

Anais dos Eventos

Araucária: Pesquisa, Inovação e Tecnologias para Sistemas de Produção

Erva-mate XXI: Inovação e Tecnologias para o Setor Ervateiro

15 de outubro a 17 de dezembro de 2020
Colombo, PR, Brasil



*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrapa Florestas
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*

DOCUMENTOS 344

Anais dos Eventos

**Araucária: Pesquisa, Inovação e Tecnologias para
Sistemas de Produção**

**Erva-mate XXI: Inovação e Tecnologias para o Setor
Ervateiro**

15 de outubro a 17 de dezembro de 2020
Colombo, PR, Brasil

*Patricia Póvoa de Mattos
Guilherme Schnell e Schühli*
Editores Técnicos

Embrapa Florestas

Estrada da Ribeira, km 111, Guaraituba

Caixa Postal 319 Fone/Fax: (41) 3675-5600

83411-000 - Colombo, PR, Brasil

www.embrapa.br/florestas

www.embrapa.br/fale-conosco/sac/

Comitê Local de Publicações da Embrapa Florestas

Presidente: Patrícia Póvoa de Mattos

Vice-Presidente: José Elidney Pinto Júnior

Secretária-Executiva: Elisabete Marques Oaida

Membros: Annete Bonnet, Cristiane Aparecida Fioravante Reis, Guilherme Schnell e Schühli, Krisle da Silva, Marcelo Francia Arco-Verde, Marcia Toffani Simão Soares, Marilice Cordeiro Garrastazu, Valderês Aparecida de Sousa

Supervisão editorial e revisão de texto: José Elidney Pinto Júnior

Normalização bibliográfica: Francisca Rasche

Projeto gráfico da coleção: Carlos Eduardo Felice Barbeiro

Editoração eletrônica: Neide Makiko Furukawa

Foto capa: Katia Regina Pichelli

1ª edição

versão digital (2020)

Todos os direitos reservados

A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte,
constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Embrapa Florestas

Eventos Araucária : Pesquisa, Inovação e Tecnologias para Sistemas de Produção ;
Erva-mate XXI : Inovação e Tecnologias para o Setor Ervateiro (2020 : Colombo, PR).

Anais, Eventos Araucária : Pesquisa, Inovação e Tecnologias para Sistemas de
Produção ; Erva-mate XXI : Inovação e Tecnologias para o Setor Ervateiro, Colombo,
PR, 15 de outubro a 17 de dezembro de 2020 [recurso eletrônico] / editores técnicos,
Patrícia Póvoa de Mattos e Guilherme Schnell e Schühli. – Dados eletrônicos. - Colombo :
Embrapa Florestas, 2020.

PDF (70 p.) (Documentos / Embrapa Florestas, ISSN 1980-3958 ; 344)

Eventos online.

Modo de acesso:

<<http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/handle/item/221>>

1. Araucária angustifolia. 2. Ilex paraguariensis. 3. Embrapa Florestas - Evento. I.
Mattos, Patrícia Póvoa de. II. Schühli, Guilherme Schnell e. III. Série.

CDD (21. ed.) 634.9

Editores técnicos

Patrícia Póvoa de Mattos

Engenheira-agrônoma, doutora em Engenharia Florestal, pesquisadora da Embrapa Florestas, Colombo, PR

Guilherme Schnell e Schühli

Biólogo, doutor em Ciências Biológicas, Entomologia, pesquisador da Embrapa Florestas, Colombo, PR

Comissão Organizadora

Erich Gomes Schaitza (Presidente)

Vanderley Porfírio-da-Silva

Marcílio José Thomazini

Emiliano Santarosa

Ives Clayton Gomes dos Reis Goulart

Edina Regina Moresco

Araucária: Pesquisa, Inovação e Tecnologias para Sistemas de Produção

Comitê científico

Ivar Wendling (Presidente)

Susete do Rocio Chiarello Penteado

Emiliano Santarosa

Patricia Póvoa de Mattos

Yeda Maria Malheiros de Oliveira

Edilson Batista de Oliveira

Cristiane Vieira Helm

Valderês Aparecida de Sousa

Guilherme Schnell e Schühli

Rossana Catie Bueno de Godoy

Ives Clayton Gomes dos Reis Goulart

Marcelo Francia Arco-Verde

Erva-mate XXI: Inovação e Tecnologias para o Setor Ervateiro

Comitê científico

Susete do Rocio Chiarello Penteado (Presidente)

Ivar Wendling

Emiliano Santarosa

Marcelo Francia Arco-Verde

Celso Garcia Auer

Guilherme Schnell e Schühli

Edina Regina Moresco

Ives Clayton Gomes dos Reis Goulart

Cristiane Vieira Helm

Patricia Póvoa de Mattos

Comunicação

Katia Regina Pichelli

Luciane Cristine Jaques

Paula Geron Saiz

Manuela Bergamim de Oliveira

Apoio e logística

Claudia Maria Garbuio

Natália Lordello de Aguiar Vieira Nascimento

Rejane Stumpf Sberze

Gerson Rino Prantl Oaida

Apresentação

Os eventos online sobre araucária e erva-mate, realizados pela Embrapa Florestas e parceiros, tiveram foco em sistemas de produção e foram compostos por diferentes painéis apresentados no período de outubro a dezembro. Os mesmos contribuíram de forma significativa para apresentação e discussão de informações técnicas sobre pesquisas e tecnologias florestais aplicadas às referidas espécies. Os painéis foram apresentados por especialistas representantes de diferentes instituições públicas e privadas. Além da identificação de grandes oportunidades e do potencial dos sistemas de produção. Os eventos foram muito importantes, devido à abrangência no formato on line, permitindo o acesso de participantes de diferentes regiões ao conteúdo para visualizações posteriores no canal Embrapa no YouTube. Ressalta-se, também, a importante contribuição dos trabalhos científicos voluntários, dando oportunidade para participação de estudantes, pesquisadores e técnicos na divulgação de seus trabalhos.

Durante os eventos, verificou-se uma grande oportunidade para organização do setor florestal, envolvendo pesquisadores, técnicos da extensão rural, produtores e profissionais das agroindústrias, com o objetivo dar continuidade, ampliar e qualificar estes trabalhos com araucária erva-mate. Esta perspectiva gera novas alternativas para diversificação da produção e geração de renda para os produtores rurais nas regiões Sul, Sudeste e Centro-oeste.

Marcílio José Thomazini

Chefe Adjunto de Pesquisa e Desenvolvimento
Embrapa Florestas

Sumário

Araucária: pesquisa, inovação e tecnologias para sistemas de produção

Sobrevivência e desenvolvimento vegetativo inicial de enxertos de matrizes selecionadas de araucária

Mônica Moreno Gabira, Carlos André Stuepp e Ivar Wendling..... 17

Modificações morfofisiológicas de mudas de araucária sob gradiente de sombreamento

Moeses Andriago Danner, Simone Aparecida Zolet Sasso, José Abramo Marchese, Joel Donazzolo, Anelise Tessari Perboni, Bruno Francisco Sant'Anna-Santos e Amanda Pacheco Cardoso Moura 18

Estabelecimento in vitro de *Araucaria angustifolia* a partir da cultura de meristemas

Ana Laura Brandolezi, Sandra Regina Cabel, Renato Ribeiro Moreira, Sandro Almir Setim Filho e Erick Scholze 19

Crescimento de araucária em resposta à aplicação de NPK solúvel e NPK de liberação lenta

Marina Cruz, Rosimeiry Gomes Bezerra Gaspar e Renato Marques 20

Produção de mudas de *Araucaria angustifolia* por minienxertia

Erick Scholze, Ana Laura Brandolezi, Sandro Almir Setim Filho, Renato Ribeiro Moreira e Sandra Regina Cabel..... 21

Crescimento de duas procedências de *Araucaria angustifolia* no Sudoeste do Paraná

Thauani Gabrieli Gomes Apolinario, Amanda Patrícia Marcos, Luan Luchese e Eleandro José Brun..... 22

Fungos filamentosos associados à decomposição de *Araucaria angustifolia*

Silvana Santos da Silva, Loise Araujo Costa e Luís Fernando Pascholati Gusmão 23

Biomassa e carbono de indivíduos de *Araucaria angustifolia* em um fragmento urbano de Curitiba, PR

Carla Krulikowski Rodrigues Pelissari, Lana Flávia Massuquetto, Allan Libanio Pelissari, Carlos Roberto Sanquetta e Ana Paula Dalla Corte 24

Distribuição espacial de necromassa em um fragmento urbano de Floresta Ombrófila Mista

Carla Krulikowski Rodrigues Pelissari, Lucas Ferrari de Almeida Prado, Allan Libanio Pelissari, Ana Paula Dalla Corte e Carlos Roberto Sanquetta 25

Lianas e a quebra de galhos de <i>Araucaria angustifolia</i> em fragmento florestal urbano de Curitiba	
Román Rios e Guilherme Henrique Farias.....	26
Manejo com gado e fogo potencializa o estabelecimento do estágio inicial de desenvolvimento de araucária	
Fernando Rosa	27
Caracterização sensorial de produto de panificação com amido de pinhão	
Bianca Ávila, Mariana Mühlenberg Soares, Isadora Moreira da Luz Real, Meri Diana Strauss Foesch e Ernestino de Souza Gomes Guarino	28
Aceitação de <i>snacks</i> de pinhão recheados com pasta de amendoim por consumidores curitibanos	
Rossana Catie Bueno de Godoy, Angela Gava Barreto, Davy William Hidalgo Chávez, Daniela De Grandi Castro Freitas de Sá, Regina Isabel Nogueira, Carlos Wanderlei Piller de Carvalho e Suely Pereira Freitas	29
Efeito da adição de farinha de pinhão nas características reológicas de massa para panificação	
Fernanda Janaína Oliveira Gomes da Costa, Carolina Lopes Leivas, Rossana Catie Bueno de Godoy e Nina Waszczynskyj.....	30
Quanto tempo o pinhão mantém sua estabilidade quando armazenado em temperatura ambiente?	
Fernanda Janaína Oliveira Gomes da Costa, Carolina Lopes Leivas, Rossana Catie Bueno de Godoy e Nina Waszczynskyj.....	31
Composição nutricional da amêndoa do pinhão da <i>Araucaria angustifolia</i> de seis localidades do sul brasileiro	
Danielle Specht Malta, Cristiane Vieira Helm, Regina Maria Matos Jorge e Alvaro Luiz Mathias	32
Produção de barra de cereais com casca de pinhão	
Rafaela Castrillon, Cristiane Vieira Helm e Alvaro Luiz Mathias	33
Efeitos da temperatura na frigoconservação de pinhões	
Maryelle Cristina Souza Aguiar, Auri Brackmann, Luisa Helena Rychcki Hecktheuer, Cláudia Kaehler Sautter, Lucas Mallmann Wendt e Rossana Catie Bueno de Godoy.....	34

Erva-mate XXI: Inovação e tecnologias para o setor ervateiro

Tecnologia SISBGC na produção de mudas seminais e clonais de <i>Ilex paraguariensis</i> Mônica Moreno Gabira e Carlos André Stuepp	37
Desenvolvimento de mudas de <i>Ilex paraguariensis</i> em reposta à fertilização e estimulantes de crescimento Eduardo Luiz Costa Tobias Pinto, Fabrício William de Ávila, Kátia Ceylene Lombardi e Poliana Horst Petranski	38
Temperatura e períodos de estratificação na superação de dormência de pirênios de erva-mate Manoela Mendes Duarte, Mônica Moreno Gabira, Leticia Siqueira Walter, Cléberon Porath, Amanda de Paula Cardoso, Antonio Carlos Nogueira, Dagma Kratz e Ivar Wendling.....	39
Estaquia e enraizamento de genótipos de erva-mate com elevado teor de cafeína Manoela Mendes Duarte, Jéssica de Cássia Tomasi, Mônica Moreno Gabira, Leandro Marcolino Vieira, Natália Saudade de Aguiar, Renata de Almeida Maggioni, Antonio Carlos Nogueira e Ivar Wendling	40
Sombreamento de erva-mate e reflexos na área foliar específica Natália Saudade de Aguiar, Mônica Moreno Gabira, Jéssica de Cássia Tomasi, Manoela Mendes Duarte, Leandro Marcolino Vieira, Cicero Deschamps e Ivar Wendling.....	41
Viabilidade de sementes de erva-mate oriundas de polinização controlada Daniele Cristina Pereira de Matos, Francival Cardoso Felix, Dagma Kratz, Ivar Wendling e Valderes Aparecida de Sousa	42
Efeito da radiação ultravioleta no acúmulo de compostos secundários em cultura de calos de <i>Ilex paraguariensis</i> Renata Grunnenvaldt, Jessica de Cassia Tomasi, Fabricio Hansel e Juliana Degenhardt-Goldbach	43
Miniestaquia e teores de compostos fenólicos de diferentes genótipos de erva-mate Leandro Marcolino Vieira, Renata de Almeida Maggioni, Jéssica de Cássia Tomasi, Manoela Mendes Duarte, Natália Saudade de Aguiar, Mônica Moreno Gabira, Francielen Paola de Sá, Cristiane Vieira Helm, Ivar Wendling e Katia Zuffellato-Ribas	44
Avaliação do crescimento de mudas de <i>Ilex paraguariensis</i> sob diferentes luminosidades Camila Matos Spolador, Leticia Siqueira Walter, Marks Melo Moura, Daniele Cristina Pereira de Matos, Mônica Moreno Gabira, Dagma Kratz.....	45
Níveis críticos de fósforo para produção de erva-mate clonal Rodrigo Claudino Clemente, Felipe Raach da Silva, Volnei Pauletti, Delmar Santin e Eliziane Luiza Benedetti.....	46

Sobrevivência de progênies seminais de <i>Ilex paraguariensis</i> no Sudoeste do Paraná	
Henrique de Oliveira.....	47
Identificação de microssatélites e síntese de primers para erva-mate a partir de programas de bioinformática	
Larissa Lührs, Valderês Aparecida de Sousa, Bruno César Rossini, Daiane Rigoni e Ananda Virginia de Aguiar.....	48
Respuesta del cultivo de Yerba Mate (<i>Ilex paraguariensis</i>) a la aplicación de bioestimulantes	
Angela María Burgos e Heliana Perez Marder	49
Influencia de factores climáticos en la caída de hojas en yerba mate	
Sandra Molina, Andrea Andrade, Noelia May Petroff, Hipólito Kuzdra, Diana Ohashi, Maricel Bálsamo e Guillermo Arndt	50
Associação de <i>Colletotrichum</i> e <i>Fusarium</i> com queima de ponteiros em erva-mate	
Celso Garcia Auer, Valdomiro Bilenki Junior e Roberto de Lisboa Resende Piassetta.....	51
Técnicas de revitalização e avaliação morfogênica de um cultivo de erva-mate	
Edivânia Bampi, Ana Paula Klein Rohr, Janice Cominetti e Alice Teresa Valduga	52
Estimativa da produtividade de erva-mate nativa na FLONA de Chapecó	
Paulo Alfonso Floss, Fabiana Bertoncini, Cristiano Nunes Nesi, Natália Abreu de Resende e Mariana Bertoncini Peixoto da Silva.....	53
Variabilidade na composição de ervas nativas em sistemas tradicionais de Caíva	
Nayara Caroline Majewski Ulbrich e Antônio Carlos Vargas Motta	54
Influência de doses de nitrogênio sobre a densidade foliar em erva-mate	
Mônica Moreno Gabira, Natália Saudade de Aguiar, Renata de Almeida Maggioni, Leandro Marcolino Vieira, Jéssica de Cássia Tomasi, Manoela Mendes Duarte e Ivar Wendling.....	55
Bioacumulação em sítios nativos de <i>Ilex paraguariensis</i> no Sul do Brasil	
Leonardo Packer de Quadros, Henrique Almeida Santos Ducheiko, Eloá Moura Araujo, Ederlan Magri e Antônio Carlos Vargas Motta	56
Aspectos ecológicos e ambientais em diferentes manejos de erva-mate na Floresta Nacional de Três Barras, SC	
Anna Karoline Meirelles, Cristina Belincanta, Deiverson Ariel da Silva, Andrea Gabriela Mattos, Júlia Carina Niemeyer, Alexandre Siminski e Mauricio Sedrez dos Reis.....	57
Características de manejo dos ervas na região de União da Vitória, PR	
Jonas Bianchin, Vinicius Silva Tina, Vivian Rank Kerninsk e Avner Paes Gomes.....	58

Doses de P para as colheitas iniciais de erva-mate clonal	
Rodrigo Claudino Clemente, Felipe Raach da Silva, Volnei Pauletti, Eliziane Luiza Benedetti e Delmar Santin	59
Manejo e produtividade de <i>Ilex paraguariensis</i> em sistema de cultivo convencional e orgânico	
Marizangela Secco Perin	60
Teores de Cd e Pb em infusão de <i>Ilex paraguariensis</i> cultivadas com dejetos de suínos	
Talita de Santana Matos Matos, Marcos Gervasio Pereira, Anderson Claiton Ferrari, Everaldo Zonta ...	61
Resíduo de erva-mate na síntese de biocarvão para degradação de poluentes ambientais	
Vitória de Lima Brombilla, Siara Silvestri e Edson Luiz Foletto.....	62
Análise sensorial de <i>petit gateau</i> com recheio contendo erva-mate	
Mariane Daniele Munhoz, Joyce Moura Borowski, Juliana Nunes Almeida, Priscila Nehring e Fernanda Teixeira Macagnan	63
Using isotopic characterization to identify the authenticity of <i>Ilex paraguariensis</i> brands marketed in southern Brazil	
José Abramo Marchese, Silvia Scariotto, Patricia V. Ellsworth, Patrick Z. Ellsworth e Leonel S. L. Sternberg	64
Estudos da <i>Ilex paraguariensis</i> e seus princípios ativos na saúde humana, na década de 2010-2020	
Alice Teresa Valduga, Janice Cominetti, Edivânia Bampi e Rozane Maria Restello.....	65
Duração do sabor em amostras de goma de mascar elaboradas com erva-mate	
Rossana Catie Bueno de Godoy, Cátia Nara Tobaldini Frizon, Rosemary Hoffmann Ribani, Deborah dos Santos Garruti e Edgar Chambers IV	66
Análise da hidrossolubilidade elementar em produtos de erva-mate do sul do Brasil	
Nayara Ulbrich, Antônio Motta, Luciane Prado, Julierme Barbosa, Eloá Araujo, Giovana Poggere, Scott D. Young e Martin R. Broadley	67
Identificação temporal de <i>Ilex paraguariensis</i> , usando infravermelho próximo, para fins de controle de qualidade	
Rosane Beatriz Oliveira Severo, Mario Tomazello e Gilles Chaix	68
Transporte de erva-mate in natura: variáveis, decisões gerenciais e implicações	
Gabriel Sokolowski, Ana Carolina Velozo Valenga e Marcelo Ziguart Erstling.....	69
Certificação florestal e orgânica: estudo de caso de uma empresa produtora de erva-mate no Paraná	
Déborah Victória Medici Meijueiro, Carolina de Souza Lopes, Paula Cândida Campos, Ricardo Ribeiro Alves, Bruna Denardin da Silveira e Cibele Rosa Gracioli	70

Araucária: pesquisa, inovação e tecnologias para sistemas de produção

O evento “Araucária: Pesquisa, inovação e tecnologias para sistemas de produção” teve o objetivo de constituir um fórum técnico-científico de atualização e troca de informações relacionadas às tecnologias que envolvem o cultivo da Araucaria angustifolia. Foi realizado na modalidade online, a cada duas semanas nas quintas-feiras a tarde durante o período de 15 de outubro a 10 de dezembro de 2020, com apresentação de palestras de especialistas em diferentes temas e trabalhos científicos.

Sobrevivência e desenvolvimento vegetativo inicial de enxertos de matrizes selecionadas de araucária

Mônica Moreno Gabira

Universidade Federal do Paraná, Curitiba, PR, monica.gabira@gmail.com

Carlos André Stuepp

Universidade Estadual de Ponta Grossa, Ponta Grossa, PR, carlosandrehc@gmail.com

Ivar Wendling

Embrapa Florestas, Colombo, PR, ivar.wendling@embrapa.br

A enxertia de araucária possibilita a produção precoce de pinhões e é uma alternativa para o estabelecimento de pomares da espécie. Entretanto, são necessários estudos aprofundados acerca dos fatores que influenciam no sucesso dessa técnica. O objetivo deste trabalho foi avaliar a influência do sexo e da procedência das matrizes de araucária na sobrevivência e crescimento vegetativo dos enxertos. O experimento foi realizado no município de Ivaí, PR, com porta-enxertos de origem seminal. Os porta-enxertos foram produzidos em recipientes de 3.780 cm³, estando com 18 meses na época da enxertia. Os enxertos foram retirados de matrizes selecionadas em jardim clonal de campo localizado em Colombo, PR, com diferentes sexos e procedências (São Paulo, Minas Gerais, Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul). A enxertia foi realizada utilizando a técnica de borbulhia de placa e as plantas foram mantidas em ambiente sombreado com tela de polietileno. A sobrevivência foi avaliada aos 60, 90, 120, 150 e 180 dias após a enxertia. Aos 120, 150 e 180 dias, foram avaliados a porcentagem de enxertos brotados, número de brotações/enxerto e comprimento médio de brotações. Houve diferença significativa ($p < 0,05$) entre as matrizes para as variáveis, com a sobrevivência aos 180 dias variando entre 96% para as matrizes F36 (PR) e F29 (SP) e 46% para as matrizes F6 (PR) e F15 (MG). Houve diferenças significativas na sobrevivência e desenvolvimento vegetativo inicial dos enxertos entre as matrizes neste experimento sem, no entanto, haver relação com o sexo ou região de procedência da matriz.

Fonte de financiamento/apoio/agradecimentos: Embrapa, no escopo do projeto “Silvicultura clonal de araucária para produção de madeira e pinhão” e Empresa Bitumirim Indústria e Comércio de Erva-Mate Ltda.

Modificações morfofisiológicas de mudas de araucária sob gradiente de sombreamento

Moeses Andriago Danner

Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Pato Branco, PR, moesesdanner@utfpr.edu.br

Simone Aparecida Zolet Sasso

Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Pato Branco, PR, simonezoletsasso@hotmail.com

José Abramo Marchese

Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Pato Branco, PR, abramo@utfpr.edu.br

Joel Donazzolo

Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Dois Vizinhos, PR, joel@utfpr.edu.br

Anelise Tessari Perboni

Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Dois Vizinhos, PR, anelisepboni@utfpr.edu.br

Bruno Francisco Sant'Anna-Santos

Universidade Federal do Paraná, Curitiba, PR, brunofrancisco@ufpr.br

Amanda Pacheco Cardoso Moura

Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Pato Branco, PR, amandapmoura@gmail.com

A capacidade de adaptação das plantas às mudanças ambientais por meio de modificações morfofisiológicas denomina-se plasticidade fenotípica. Os estudos destas modificações sob sombreamento são úteis para produção de mudas em viveiro, cultivos solteiros ou consorciados de espécies florestais nativas, pois o ambiente de luz é modificado, em relação às matas nativas. O objetivo foi avaliar a tolerância da araucária (*Araucaria angustifolia* Bertol. O. Kuntze) a um gradiente de luminosidade/sombreamento. Foram medidas as alterações morfofisiológicas de mudas aos 21 meses após transplântio sob condições de: pleno sol, 30%, 50% e 80% de sombreamento artificial (tela sombrite® preta). Os resultados demonstraram que as mudas de araucária em pleno sol e sob sombreamento de 30% apresentaram maior qualidade, pois tiveram maior crescimento em diâmetro e acúmulo de biomassa total e de raízes. Isto foi efeito da maior taxa de transporte de elétrons e, consequentemente, de fotossíntese líquida. Sob maior sombreamento as plantas apresentaram aumento em altura e biomassa da parte aérea e maior eficiência quântica do fotossistema II. Quando as araucárias sombreadas foram expostas a pleno sol por um período de 24 horas, aumentaram significativamente a taxa de transporte de elétrons. Estes resultados indicam que a espécie tolera o forte sombreamento, embora com menor crescimento, e tem alta eficiência na captação e uso da luz, respondendo rapidamente quando houver maior disponibilidade. Também indicam que sob plantios consorciados, o manejo do dossel é necessário para permitir o crescimento da espécie.

Fonte de financiamento/apoio/agradecimentos: à Capes pela concessão de bolsas e fomento à pesquisa.

Cadastro de Acesso ao Patrimônio Genético: Sisgen nº A450C19.

Estabelecimento *in vitro* de *Araucaria angustifolia* a partir da cultura de meristemas

Ana Laura Brandolezi

Pontifícia Universidade do Paraná, Curitiba, PR, analaubrandolezi@yahoo.com.br

Sandra Regina Cabel

Pontifícia Universidade do Paraná, Curitiba, PR, sandra.cabel@pucpr.br

Renato Ribeiro Moreira

renato.rmoreira@hotmail.com

Sandro Almir Setim Filho

sandrosetim@hotmail.com

Erick Scholze

erickscholze10@gmail.com

O objetivo do trabalho foi estudar a sobrevivência e morfogênese de meristemas de gemas plagiotrópicas e ortotrópicas de *Araucaria angustifolia* estabelecidas *in vitro*. Foram coletadas gemas apicais (plagiotrópicas) de ramos laterais de plantas adultas de araucária com 15 anos de idade oriundas de Colombo, PR, e gemas apicais (ortotrópicas) de mudas com 2 anos de idade. Foi realizada a desinfestação superficial com a imersão e agitação das gemas em etanol 70% durante um minuto, seguida da imersão em solução de hipoclorito de sódio na concentração de 1% de cloro ativo, sob agitação constante por 10 minutos. Após, realizou-se o triplo enxágue com água deionizada autoclavada. Os meristemas foram obtidos com auxílio de lupa estereoscópica, sendo isolados em tubos de ensaio contendo meio de cultura de Murashige & Skoog com os macronutrientes reduzidos à metade (MS/2) na presença e ausência de carvão ativado (CA). Para os meristemas plagiotrópicos isolados em MS/2 na ausência de CA houve 8% de sobrevivência, com crescimento plagiotrópico. Já nos meristemas plagiotrópicos isolados em MS/2 com adição de CA, houve 28% de sobrevivência com organogênese direta e indireta, onde observou-se a formação de massa embriogênica para 20% dos meristemas estabelecidos. No caso dos meristemas ortotrópicos isolados em MS/2 com adição de CA, houve sobrevivência de 25% e crescimento ortotrópico. Dessa forma, meristemas provenientes de ramos plagiotrópicos, apresentaram crescimento plagiotrópico *in vitro*. Há possibilidade de formação de massa embriogênica em meio de cultura MS/2 com adição de carvão ativado.

Crescimento de araucária em resposta à aplicação de NPK solúvel e NPK de liberação lenta

Marina Cruz

Universidade Federal do Paraná, Curitiba, PR, marina.cruz@live.com

Rosimeiry Gomes Bezerra Gaspar

Universidade Federal do Paraná, Curitiba, PR, gasparufpr@gmail.com

Renato Marques

Universidade Federal do Paraná, Curitiba, PR, rmarques@ufpr.br

Para *Araucaria angustifolia* a fertilização se apresenta como prática de manejo essencial para a obtenção de mudas de qualidade. Entretanto, são poucos os trabalhos avaliando o crescimento da araucária em resposta à fertilização, sobretudo em resposta aos fertilizantes de lenta liberação. O presente trabalho teve por objetivo comparar o crescimento de mudas em resposta à fertilização com NPK solúvel (FS) e com fertilizante de liberação lenta (FLL). O experimento foi conduzido em casa de vegetação com sistema de irrigação automatizado. As mudas de araucária foram produzidas em tubetes de 230cm³ até atingirem cerca de 20 cm de altura. Foram então transplantadas para tubetes de 3,5 dm³ contendo substrato comercial misturado com os fertilizantes solúveis (uréia, superfosfato triplo e KCl) ou de liberação lenta (Osmocote 14:14:14). As doses aplicadas foram equivalentes a 2; 4; 8 e 12 g de FLL^{dm³} de substrato. O fertilizante solúvel foi aplicado de maneira a fornecer as mesmas quantidades de N, P e K presentes nas diferentes doses de FLL. Foram avaliados os parâmetros de crescimento: altura e diâmetro do colo de 20 mudas para cada tratamento. As mudas de araucária responderam positivamente à aplicação dos fertilizantes, mostrando efeito quadrático sobre o crescimento, tanto em resposta ao FS como para FLL. Entretanto o crescimento foi mais pronunciado em resposta à aplicação do FLL. Este resultado pode ser explicado pela provável perda de nutrientes por lixiviação no substrato com FS.

Fonte de financiamento/apoio/agradecimentos: Ao Professor Renato Marques (UFPR), orientador do estudo, à Profa. Rosimeiry G. Bezerra Gaspar, pelo suporte estrutural (estufa da matéria de viveiros florestais no Campus Botânico para a Eng Florestal) e mudas doadas para o trabalho e aos colegas da graduação Renan Ribeiro e Murilo Radloff pelos levantamentos de dados em campo.

Produção de mudas de *Araucaria angustifolia* por minienxertia

Erick Scholze

erickscholze10@gmail.com

Ana Laura Brandolezi

Pontifícia Universidade do Paraná, Curitiba, PR, analaurabrandolezi@yahoo.com.br

Sandro Almir Setim Filho

sandrosetim@hotmail.com

Renato Ribeiro Moreira

renato.rmoreira@hotmail.com

Sandra Regina Cabel

Pontifícia Universidade do Paraná, Curitiba, PR, sandra.cabel@pucpr.br

Araucaria angustifolia (Bertol.) Kuntze, além da sua importância ecológica, apresenta grande valor para a produção da madeira e de sementes. Essas são imprescindíveis para a fauna nativa, além de apresentar alto valor para o consumo humano. As pesquisas se tornam muito importante para a conservação e melhoramento da espécie. O objetivo do presente trabalho foi preparar porta-enxertos de araucária a partir de sementes germinadas ex vitro e testar dois diferentes métodos de enxertia em casa-de-vegetação, utilizando, como enxertos, brotações oriundas de meristemas de gemas de ramos plagiotrópicos desenvolvidas in vitro. As minienxertias ex vitro foram realizadas no laboratório Multiuso da PUCPR, Curitiba, PR, utilizando como tratamentos os métodos de garfagem de topo sob casca e de fenda cheia, com 33 repetições cada, posicionando o enxerto no porta-enxerto, numa união perfeita entre as partes. Foram utilizados, como enxertos ou garfos, gemas obtidas pelo estabelecimento in vitro de meristemas oriundas de gemas de ramos laterais. O ponto de enxertia foi protegido com clipes de silicone até a sua avaliação. Os porta-enxertos foram obtidos por germinação de sementes em casa-de-vegetação. Não houve cicatrização entre as partes para nenhum enxerto realizado pelo método de fenda cheia. No entanto, para as enxertias de topo sob casca, houve cicatrização, com união perfeita, em 29 dos 33 enxertos realizados. O método de garfagem de topo sob casca foi significativamente superior, com 87,8% de perfeita cicatrização entre enxerto e porta-enxerto, com crescimento ortotrópico.

Crescimento de duas procedências de *Araucaria angustifolia* no Sudoeste do Paraná

Thauani Gabrieli Gomes Apolinario

Colégio Estadual Leonardo da Vinci - EFMNP, Dois Vizinhos, PR, thuanigabrieligomesapolinario@gmail.com

Amanda Patrícia Marcos

Universidade Tecnológica Federal do Paraná - Campus Dois Vizinhos, Dois Vizinhos, PR,
amandamarcos@alunos.utfpr.edu.br

Luan Luchese

Universidade Tecnológica Federal do Paraná - Campus Dois Vizinhos, Dois Vizinhos, PR,
luan_luchese@hotmail.com

Eleandro José Brun

Universidade Tecnológica Federal do Paraná - Campus Dois Vizinhos, Dois Vizinhos, PR,
eleandrobrun.utfpr@gmail.com

Avaliou-se o crescimento de duas procedências de *Araucaria angustifolia* (Bert.) O. Ktze provenientes de matrizes selecionadas em Guarapuava, PR e Palmeira, SC. As mudas foram produzidas no Viveiro Florestal da UTFPR em Dois Vizinhos, com Clima Cfa (2025 mm ano^{-1} e $T_{\text{méd.}} 19^\circ\text{C}$). O plantio em campo foi realizado em julho/2016, em espaçamento 5x5m. O experimento ocupa 1,12 ha, em área homogênea de meia encosta e baixa declividade e solos tipo Nitossolo Vermelho distroférrico típico. Os resultados se baseiam no inventário tipo censo realizado em julho/2019, aos 3 anos de idade. Com base na altura total (h) e diâmetro à altura do peito (DAP), foram comparadas as médias obtidas em delineamento inteiramente casualizado, com 2 tratamentos (procedências) e 164 repetições por procedência. Realizou-se análises de variância e teste de comparação de médias de Tukey a 5% de probabilidade de erro, com o programa SASM-AGRI. As procedências de Guarapuava obtiveram h média = 3,19 m e DAP = 4,70 cm e a de Palmeira apresentou h média = 3,20 m e DAP = 4,64 cm, ambas sem diferença estatística significativa. Devido ao plantio em espaçamento amplo, a relação h/d foi de 0,68. As duas procedências foram plantadas com os mesmos tratamentos silviculturais (preparo do solo, plantio, adubação, controle de invasoras e pragas), o que explica a uniformidade de resultados até o momento. Isso mostra grande similaridade entre as procedências, apesar da idade ainda ser muito precoce para indicações conclusivas.

Fonte de financiamento/apoio/Agradecimentos: ao CNPq (Recurso e Bolsas) e à Fundação Araucária (Bolsas) pelo apoio ao projeto.

Fungos filamentosos associados à decomposição de *Araucaria angustifolia*

Silvana Santos da Silva

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano, Governador Mangabeira, BA,
silvanasdasilva@hotmail.com

Loise Araujo Costa

Universidade Federal da Paraíba, Areia, PB, loise.micologia@gmail.com

Luís Fernando Pascholati Gusmão

Universidade Estadual de Feira de Santana, Feira de Santana, BA, lgusmao.uefs@gmail.com

A biodiversidade de fungos filamentosos e suas relações ecológicas associadas à decomposição de *Araucaria angustifolia* (Bertol.) Kuntze, espécie ameaçada de extinção, ainda são desconhecidos. Assim, o presente estudo objetivou investigar a diversidade deste grupo de fungos associados a acículas e galhos em decomposição da araucária, relações de afinidade sapróbio/planta, e avaliar se os diferentes substratos interferem na composição da micobiota. Cinco expedições foram realizadas (2014/2015) em cada área: Floresta Nacional de São Francisco de Paula e Parque Nacional de São Joaquim. Foram coletados 5.000 substratos e mantidos em câmara úmida pelo período de 60 dias e analisados periodicamente. O índice de diversidade de Simpson, riqueza, abundância, dominância, equitabilidade, método de ordenação PCoA e análise SIMPER foram aplicados. Um total de 135 espécies de fungos filamentosos, distribuídas em 85 gêneros, 40 famílias, nove classes, 24 ordens, três subfilos e dois filis, foram identificados. Um novo gênero e cinco novas espécies foram descritos; seis espécies raras e cinco com afinidade por araucária foram registradas. Embora a comunidade de fungos associada aos galhos tenha apresentado maior riqueza e dominância, os valores de abundância, índice de diversidade de Simpson e equitabilidade foram inferiores aos determinados para acículas, demonstrando assim, uma comunidade com maior diversidade em acículas. O método de ordenação PCoA e análise SIMPER mostraram a influência dos substratos na composição das comunidades de fungos. A presença de espécies novas, raras e a relação de afinidade reforçam o estudo de fungos no contexto da conservação desta araucária visto que, essas espécies estão ameaçadas de co-extinção.

Fonte de financiamento/apoio/agradecimentos: CNPq.

Biomassa e carbono de indivíduos de *Araucaria angustifolia* em um fragmento urbano de Curitiba, PR

Carla Krulikowski Rodrigues Pelissari

Universidade Federal do Paraná, Curitiba, PR, carlacr@gmail.com

Lana Flávia Massuquetto

Universidade Federal do Paraná, Curitiba, PR, lana.massu@gmail.com

Allan Libanio Pelissari

Universidade Federal do Paraná, Curitiba, PR, allanpelissari@gmail.com

Carlos Roberto Sanquetta

Universidade Federal do Paraná, Curitiba, PR, carlos_sanquetta@hotmail.com

Ana Paula Dalla Corte

Universidade Federal do Paraná, Curitiba, PR, anapaulacorte@gmail.com

Os fragmentos urbanos possuem relevante contribuição para a minimização dos efeitos das mudanças climáticas e conservação da diversidade genética de espécies com risco de extinção. Assim, objetivou-se estimar o estoque de biomassa aérea e carbono em indivíduos de *Araucaria angustifolia* ao longo de um inventário contínuo em um fragmento urbano (15,3 ha) de Floresta Ombrófila Mista pertencente à Universidade Federal do Paraná, Curitiba, Paraná. A partir do inventário realizado em 2007, 2010, 2013 e 2016 e composto por 70 parcelas de 50 m x 50 m, foram mensurados o diâmetro à altura do peito (DAP) de indivíduos acima de 10 cm e altura total. Os dados de biomassa foram obtidos da literatura. Com esses dados, ajustou-se 18 modelos para estimar a biomassa (W), sendo selecionado apenas um que apresentasse maior coeficiente de determinação ajustado (R^2_{aj}), menor erro padrão da estimativa em porcentagem ($Syx\%$) e melhor distribuição gráfica dos resíduos. Para cada parcela, estimou-se a biomassa por indivíduo (kg) e por ano de medição, que após somados, foram convertidos para $Mg\ ha^{-1}$. Em seguida, estimou-se o estoque de carbono, considerando um teor médio de 43,4%. A espécie estava presente em 56 parcelas, totalizando 338 indivíduos. A equação com melhor ajuste apresentou R^2_{aj} de 0,991, $Syx\%$ de 18,46% e menor dispersão dos resíduos. Entre 2007 e 2016 houve uma variação de 38,68 a 48,80 $Mg\ ha^{-1}$ para as médias de biomassa e de 16,80 a 21,20 $Mg\ ha^{-1}$ para o carbono, que correspondeu a uma fixação de 0,49 $Mg\ ha^{-1}\ ano^{-1}$.

Distribuição espacial de necromassa em um fragmento urbano de Floresta Ombrófila Mista

Carla Krulikowski Rodrigues Pelissari

Universidade Federal do Paraná, Curitiba, PR, carlakra@gmail.com

Lucas Ferrari de Almeida Prado

Universidade Federal do Paraná, Curitiba, PR, pradolucas.ef@gmail.com

Allan Libanio Pelissari

Universidade Federal do Paraná, Curitiba, PR, allanpelissari@gmail.com

Ana Paula Dalla Corte

Universidade Federal do Paraná, Curitiba, PR, anapaulacorte@gmail.com

Carlos Roberto Sanquetta

Universidade Federal do Paraná, Curitiba, PR, carlos_sanquetta@hotmail.com

Os fragmentos urbanos de Floresta Ombrófila Mista (FOM) têm a função de mitigar os efeitos do aquecimento global, por meio do sequestro e fixação de carbono em suas estruturas vegetais e no solo. Logo, se faz necessário o estudo de métodos de inventário de carbono que realizem a correta estimativa em florestas naturais. Portanto, objetivou-se modelar e mapear a distribuição temporal e espacial do estoque de carbono fixado na necromassa de um fragmento florestal urbano de FOM, pertencente à Universidade Federal do Paraná, Curitiba, Paraná. Os dados são oriundos de um inventário contínuo (2007, 2010, 2013 e 2016), composto por 70 parcelas permanentes, nas quais foram obtidos os estoques de biomassa e de carbono da necromassa, sendo utilizado um estimador de razão. Posteriormente, realizou-se a determinação das semivariâncias em função da distância e a modelagem dos semivariogramas. A estimativa dos estoques resultou da interpolação espacial pelo método da krigagem ordinária. Foi possível verificar que houve incremento da necromassa ao longo do tempo, bem como a alta variabilidade no carbono estocado na necromassa, que variaram entre 0 Mg ha⁻¹ e 9 Mg ha⁻¹. Observou-se as regiões com maior estoque de carbono na necromassa, sendo localizadas no centro e nordeste do fragmento. Por meio da ferramenta geoestatística, foi possível constatar as relações espaciais existentes, possibilitando modelar a variabilidade espacial do carbono estocado na necromassa, as estimativas e o mapeamento temático da sua dinâmica espaço-temporal.

Lianas e a quebra de galhos de *Araucaria angustifolia* em fragmento florestal urbano de Curitiba

Román Rios

Universidade Federal do Paraná, Curitiba, PR, rioselvas@gmail.com

Guilherme Henrique Farias

Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, PE, ghf.farias75@gmail.com

As interações entre lianas e árvores têm sido de grande interesse para ecologistas e florestais, devido à competição diferenciada que promovem entre os indivíduos de diferentes espécies e por afetar o desenvolvimento de outras. O objetivo deste trabalho é caracterizar a riqueza e a morfometria de espécies de lianas que interagem com a população de *Araucaria angustifolia* no Capão da Engenharia florestal UFPR, Curitiba. O levantamento florístico de lianas foi realizado entre agosto e novembro de 2018. Foram registrados 304 indivíduos de *A. angustifolia*, representando 87% do total da população da espécie nesse local. Para avaliar o impacto das lianas nas copas das araucárias, foi usado o teste Chi quadrado (X^2) com 5% de significância. Foram registrados 12 gêneros de lianas interagindo com as araucárias, sendo os mais representativos *Dolichandra* (Bignoniaceae), *Dalbergia* (Fabaceae), *Serjania* (Sapindaceae), *Senegalia* (Fabaceae) e *Schnella* (Fabaceae). Os principais gêneros com o número de indivíduos que foram identificados foram *Senegalia* (15), *Dolichandra* (13), *Serjania* (9) e *Dalbergia* (9). O impacto das lianas na quebra de galhos de *A. angustifolia* apresentou resultado não significativo ($X^2 = 0.65$; p-valor = 0,419). O resultado mostra que *A. angustifolia* não é afetada em forma expressiva pelas lianas. As causas da quebra de galhos podem ser outras, como fortes ventos acompanhados de chuva o que aumenta o peso que tem a suportar. Estudos comparativos com outras espécies de árvores do fragmento são necessários para conhecer o efeito diferencial das lianas.

Manejo com gado e fogo potencializa o estabelecimento do estágio inicial de desenvolvimento de araucária

Fernando Rosa

Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC, nando-sr@hotmail.com

O objetivo desse trabalho foi avaliar o uso do fogo e a criação do gado como práticas de manejo para o estabelecimento inicial de araucária. Foi utilizada transeção linear, de forma perpendicular ao ecótono floresta-campo, sendo 50 m floresta adentro e os outros 50 m seguindo em sentido oposto à floresta. Foram contabilizados os indivíduos dos estágios de desenvolvimento, sendo realizadas fotografias do dossel. Para as análises utilizamos testes ANOVA, de qui-quadrado e de densidade. Os resultados apontam para uma maior abertura do dossel áreas com pastejo e fogo, com maiores aberturas no campo e no arbustal. A densidade total da população foi 36% maior em áreas com pastejo e fogo. Quanto aos habitats, encontramos na floresta 16% mais plântulas e 40% mais adultos em áreas com pastejo e fogo, mas em áreas sem pastejo e fogo encontramos mais que o dobro da densidade de plantas juvenis. A estrutura das populações não diferiu entre os tipos de manejo no arbustal e no campo. Mesmo assim, em áreas com pastejo e fogo a densidade de plântulas por área foi quase seis vezes maior no arbustal e no campo. Concluímos que o manejo com pastejo e fogo altera a distribuição da araucária e aumenta a quantidade e densidade de plântulas, mas não favorece o estabelecimento dos demais estágios.

Fonte de financiamento/apoio/agradecimentos: O trabalho teve apoio financeiro parcial para o trabalho de campo proveniente da fundação "The Mohamed Bin Zayed Species Conservation Fund".

Caracterização sensorial de produto de panificação com amido de pinhão

Bianca Ávila

Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, RS, biancaagronomia@yahoo.com.br

Mariana Mühlenberg Soares

Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, RS, marianamuhlenberg@gmail.com

Isadora Moreira da Luz Real

Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, RS, isadora.real8@hotmail.com

Meri Diana Strauss Foesch

Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, RS, meridiana.sf@gmail.com

Ernestino de Souza Gomes Guarino

Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS, ernestino.guarino@embrapa.br

Há muito se reconhece a importância de produtos florestais não madeireiros para moradores da floresta e agricultores locais. Pesquisas sobre o uso sustentável de derivados da araucária (*Araucaria angustifolia*) podem estimular a preservação da espécie. A partir do pinhão, é possível obter farinha (com 68-72% de amido) para diversos usos alimentícios. O amido é responsável pela leveza, crocância e durabilidade dos produtos de panificação. No entanto, dependendo de sua origem, trará características diferentes, sendo o mais utilizado o amido de milho. Esses geram produtos com alto valor agregado e estimulam a conservação da espécie, trazendo benefícios socioeconômicos às comunidades que manejam esses recursos. O objetivo desse estudo foi desenvolver cookies formulados com amido de pinhão e verificar suas características sensoriais através da análise temporal das sensações. Para a elaboração dos cookies, utilizou-se farinha de trigo, açúcar mascavo, manteiga, amido de pinhão e ovos. Uma formulação controle foi realizada sem amido. Os avaliadores da Análise (n = 20) utilizaram o software SensoMaker com os seguintes atributos: sabor amendoado, sabor doce, sabor amargo, textura esfarelada, textura uniforme, crocante, macio e duro. As formulações foram analisadas durante 30 segundos. Os atributos mais dominantes da formulação com amido de pinhão foram: crocância, uniformidade, sabor amendoado e macio. A formulação sem amido apresentou textura esfarelada, sabor doce e textura dura. Os dados obtidos sugerem que os atributos gerados para o cookie com amido de pinhão foram positivos, o que confere grande potencial para serem comercializados.

Fonte de financiamento/apoio/agradecimentos: Financiado pela Capes, com apoio do Programa de Pós-Graduação em Sistemas de Produção Agricultura Familiar - SPAF/UFPEL. Agradecemos a Embrapa Clima Temperado Estação Cascata.

Aceitação de *snacks* de pinhão recheados com pasta de amendoim por consumidores curitibanos

Rossana Catie Bueno de Godoy

Embrapa Florestas, Colombo, PR, catie.godoy@embrapa.br

Angela Gava Barreto

Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca, Rio de Janeiro, RJ, angelagava@gmail.com

Davy William Hidalgo Chávez

Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ, davyhw76@gmail.com

Daniela De Grandi Castro Freitas de Sá

Embrapa Agroindústria de Alimentos, Rio de Janeiro, RJ, daniela.freitas@embrapa.br

Regina Isabel Nogueira

Embrapa Agroindústria de Alimentos, Rio de Janeiro, RJ, regina.nogueira@embrapa.br

Carlos Wanderlei Piler de Carvalho

Embrapa Agroindústria de Alimentos, Rio de Janeiro, RJ, carlos.piler@embrapa.br

Suely Pereira Freitas

Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ, freitasp@uninet.com.br

O Brasil é o maior produtor de arroz da América Latina e também é onde ocorre a espécie *Araucaria angustifolia*, cujas sementes ou pinhões constituem opção de renda para pequenos produtores. Tanto o arroz como o pinhão são ricos em carboidratos e ambos têm “uma mesma” vantagem de não conter glúten, tornando-os aptos ao processamento dentro produtos para celíacos. O segmento de produtos isentos de glúten tem registrado aumento na oferta de produtos alternativos. *Snacks* elaborados com farinha de arroz e farinha de pinhão representam uma tecnologia inovadora. No desenvolvimento de produtos, o consumidor é quem dá a palavra final, sendo fundamental que testes afetivos sejam aplicados com esse público, para se conhecer o potencial de aceitação de um novo produto. *Snacks* elaborados com farinha de arroz e pinhão (proporção de 10%, 30% e 50%), açúcar, extrato proteico de soja, sal e bicarbonato de sódio foram processados e recheados com pasta de amendoim. Os produtos foram avaliados por 100 consumidores no Mercado Municipal de Curitiba, servidos em ordem balanceada, usando escala hedônica facial de nove pontos. Todas as formulações atingiram a região de aceitação da escala (acima de 6), entre gostei ligeiramente a gostei moderadamente. As médias das formulações foi de 6,50 (10% de farinha de pinhão) e 6,70 (para 30% e 50%) de farinha de pinhão na formulação. Os consumidores jovens tiveram grande apreciação pelo produto, ressaltando preferência pela textura crocante e sabor associado da massa ao recheio. Conclui-se que esse produto tem potencial de mercado.

Efeito da adição de farinha de pinhão nas características reológicas de massa para panificação

Fernanda Janaína Oliveira Gomes da Costa

Universidade Federal do Paraná, Curitiba, PR, fernandaocg@gmail.com

Carolina Lopes Leivas

Universidade Federal do Paraná, Curitiba, PR, carolleivas@hotmail.com

Rossana Catie Bueno de Godoy

Embrapa Florestas, Colombo, PR, catie.godoy@embrapa.br

Nina Waszczynskyj

Universidade Federal do Paraná, Curitiba, PR, ninawas@ufpr.br

A indústria de panificação tem sofrido uma revolução nos últimos anos, buscando novas mesclas de farinhas de forma a oferecer novas variedades de pães com diferentes características sensoriais. A farinha de pinhão pura pode ser utilizada de forma diversa na indústria de panificação, dada a sua praticidade, estabilidade, sabor suave e textura fina, o que possibilita a geração de novos produtos. Entretanto, as farinhas mistas, quando adicionadas à massa do pão, podem ocasionar alterações na consistência, textura, volume e comportamento reológico, comprometendo em alguns casos a aceitação do produto final devido às modificações de sabor, redução do volume, aumento na dureza e escurecimento da massa. O objetivo desse estudo foi avaliar as características reológicas da mescla de farinha de trigo com farinha de pinhão em diferentes proporções (0%, 5%, 10%, 15%, 20% e 25%). Houve diferenças significativas nos parâmetros de absorção, tempo de desenvolvimento da massa, índice de tolerância à mistura, estabilidade, força e número de queda. A mistura de farinha de trigo e de pinhão aumentou o teor de fibra bruta e reduziu a qualidade tecnológica como estabilidade, extensibilidade, força, tempo de desenvolvimento da massa e aumento da tenacidade pelo índice de tolerância à mistura. Essas alterações foram verificadas quando a proporção de farinha de pinhão na mescla de farinhas foi superior a 10%. Portanto, os melhores resultados são obtidos com mesclas de até 10% de farinha de pinhão.

Fonte de financiamento/apoio/agradecimentos: Bolsa de doutorado do Programa de Apoio a Planos de Reestruturação e Expansão das Universidades Federais (Reuni)

Quanto tempo o pinhão mantém sua estabilidade quando armazenado em temperatura ambiente?

Fernanda Janaína Oliveira Gomes da Costa

Universidade Federal do Paraná, Curitiba, PR, fernandaocg@gmail.com

Carolina Lopes Leivas

Universidade Federal do Paraná, Curitiba, PR, carolleivas@hotmail.com

Rossana Catie Bueno de Godoy

Embrapa Florestas, Colombo, PR, catie.godoy@embrapa.br

Nina Waszczynskyj

Universidade Federal do Paraná, Curitiba, PR, ninawas@ufpr.br

A comercialização do pinhão representa uma parte expressiva da renda para muitas famílias de coletadores e produtores. No segmento varejista, a maior parte do pinhão é armazenada a granel em temperatura ambiente. Esse estudo identificou alterações físico-químicas no pinhão nessas condições. Sementes foram colhidas na Embrapa Florestas, armazenadas em sacos de estopa a granel por 90 dias. Foram feitas avaliações quinzenais de umidade, peso, cor, açúcares solúveis, teor de amido e quantificação de avarias, com 3 repetições. A umidade foi reduzida de 58,14% para 33,64% ao final do período. A perda de massa total foi 22,01%, sendo maior entre o tempo zero e 15º dia. O teor de açúcares passou de 2,72 para 18,18 mg glicose L⁻¹, ao mesmo tempo que o amido decresceu de 35,03% para 19,16%, indicando sua conversão. A luminosidade da casca caiu de 6,57 para 2,26; a coloração vermelha (a*) de 11,93 para 5,94 e a coloração amarela (b*) 8,18 para 3,50. O maior impacto nos parâmetros de cor foi observado entre o 15º e 30º dia. As sementes avariadas passaram de 1,67% para 16,76% aos 15 dias e para 35,16% aos 30 dias chegando a 52,72% ao final, com grande infestação de broca. A perda de massa das sementes e a variação na cor implicam diretamente na aceitação do pinhão pelo consumidor, que busca no ato da compra pinhões brilhantes (frescor), semente túrgida e cor característica. Considerando-se esses resultados sugere-se que os pinhões sejam armazenados em temperatura ambiente, no máximo, por até 15 dias.

Fonte de financiamento/apoio/agradecimentos: Bolsa de doutorado do Programa de Apoio a Planos de Reestruturação e Expansão das Universidades Federais (Reuni).

Composição nutricional da amêndoa do pinhão da *Araucaria angustifolia* de seis localidades do sul brasileiro

Danielle Specht Malta

Universidade Federal do Paraná, Curitiba, PR, daniellesmalta@gmail.com

Cristiane Vieira Helm

Embrapa Florestas, Colombo, PR, cristiane.helm@embrapa.br

Regina Maria Matos Jorge

Universidade Federal do Paraná, Curitiba, PR, rjorge@ufpr.br

Alvaro Luiz Mathias

Universidade Federal do Paraná, Curitiba, PR, mathias@ufpr.br

O objetivo desse estudo foi avaliar a similaridade da composição nutricional das amêndoas do pinhão de seis regiões do sul do país. Pinhões coletados em Bituruna, PR, Caçador, SC, Cruz Machado, PR, Lapa, PR ou São João do Triunfo, PR (duas propriedades) foram cozidos, e suas amêndoas foram removidas, trituradas e congeladas. Para os ensaios, as amostras foram descongeladas (temperatura ambiente) e avaliadas quanto à umidade e composição nutricional, em base seca (AOAC, 2016). Foram determinados os valores (%) médios (máximos e mínimos) para umidade: 46,94 (45,61-49,38), carboidratos: 74,96 (71,25-77,32), fibras totais: 13,95 (12,47-16,50), fibras insolúveis: 11,13 (9,94-13,47), fibras solúveis: 2,82 (2,04-4,62), proteína: 7,29 (6,17-8,00), lipídios: 0,85 (0,51-1,20) e cinzas: 2,91 (2,85-3,13). Em relação aos minerais (mg 100 g⁻¹), para o potássio: 1.531,28 (1.088,87-1.950,55), fósforo: 400,09 (320,37-534,23), cálcio: 112,01 (77,07-186,80), magnésio: 60,31 (36,16-81,26), ferro: 2,98 (2,28-3,31), zinco: 2,59 (2,23-3,51), cobre: 0,72 (0,52-0,76) e manganês: 0,46 (0,14-0,78). As amostras apresentaram diferença significativa no teor de umidade, proteínas e minerais ($P < 0,05$). No entanto, essa variação não prejudicaria sua escolha como matéria-prima alimentar, inclusive como fonte de cobre (44,2%), fósforo (31,4%), potássio (24,0%) e zinco (23,8%) com >15% da ingestão diária recomendada. Além de ser um alimento com alto teor de fibras alimentares (> 6 g 100 g⁻¹ de sólidos) segundo norma brasileira, com 7,74 g 100 g⁻¹. Conclui-se que os valores de carboidratos, fibras alimentares, lipídios e cinzas não tiveram influência da localidade, enquanto a umidade, proteínas e minerais apresentam variações. O consumo de pinhão além de fornecer nutrientes relevantes para a saúde, estimula a geração de renda para agricultura familiar e uma economia sustentável.

Fonte de financiamento/apoio/agradecimentos: UFPR, PPGEAL/Capes e Embrapa.

Produção de barra de cereais com casca de pinhão

Rafaela Castrillon

Universidade Federal do Paraná, Curitiba, PR, rafaela_castrillon@hotmail.com

Cristiane Vieira Helm

Embrapa Florestas, Colombo, PR, cristiane.helm@embrapa.br

Alvaro Luiz Mathias

Universidade Federal do Paraná, Curitiba, PR, mathias@ufpr.br

A casca de pinhão (*Araucaria angustifolia*) apresenta uma vasta quantidade de compostos bioativos, com destaque para os compostos fenólicos com reconhecidas atividades antioxidantes. O objetivo deste estudo foi produzir barras de cereais com adição deste resíduo (casca), resultante do consumo da amêndoa do pinhão para a dieta humana. Na formulação das barras de cereais, a casca de pinhão cozida, seca e moída para produção de partículas com granulometria de 100 mesh foi adicionada nas proporções 1%, 2% e 5% em base seca. Na primeira etapa, a aveia e as amêndoas foram tostadas em forno pré-aquecido a 180 °C por 15 min. A seguir, açúcar mascavo, gelatina, glucose, chia, linhaça, casca de pinhão e o óleo de coco foram aquecidos a 80 °C. Na terceira etapa, aveia, amêndoas, quinoa e uva passa foram misturadas a mistura da segunda etapa. Após homogeneização, a massa foi transferida para uma assadeira forrada com papel encerado e compactada para criar estrutura típica de barra de cereais. A preparação foi refrigerada a 10 °C por 60 min e, posteriormente, cortada em barras de 20 g. As barras apresentaram características visuais distintas, com tonalidade marrom claro para a amostra com 1% e tom mais escuro para a amostra com 5% de casca de pinhão, sendo que a análise sensorial das amostras apontou preferência para a barra de cereal com 1% de casca de pinhão, acentuando sabor agradável e característico ao produto.

Efeitos da temperatura na frigoconservação de pinhões

Maryelle Cristina Souza Aguiar

Universidade Federal de Santa Maria, Francisco Beltrão, PR, maryelleaguiar@yahoo.com.br

Auri Brackmann

Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, RS, auri@brackmann.com.br

Luisa Helena Rychecki Hecktheuer

Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, RS, luihrh@hotmail.com

Cláudia Kaehler Sautter

Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, RS, claudia.sautter@ufsm.br

Lucas Mallmann Wendt

Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, RS, wendtlucas@ymail.com

Rossana Catie Bueno de Godoy

Embrapa Florestas, Colombo, PR, catie.godoy@embrapa.br

O pinhão é um alimento de importância cultural, social e econômica principalmente na região sul do Brasil, sendo visto como uma alternativa para gerar renda, incentivar o plantio e a preservação do pinheiro-brasileiro. Sua comercialização e industrialização requerem definições de métodos para conservação pós-colheita, já que o período da coleta é limitado entre os meses de abril a agosto. A pós-colheita do pinhão é caracterizada pelo longo período de entressafra e breve vida de prateleira, que decorre de fatores intrínsecos (fisiologia recalcitrante; elevada umidade e atividade de água) e extrínsecos (ataques biológicos, broca-do-pinhão e fungos; e condições de armazenamento). Nesse estudo avaliou-se o efeito de diferentes temperaturas sobre a qualidade de pinhões armazenados em elevada UR ($90 \pm 3\%$) por 60 dias, e mais 3 dias de vida de prateleira. Os pinhões, em armazenamento refrigerado (AR), foram expostos às temperaturas de 20,0 °C; 2,0 °C; 1,0 °C; 0,0 °C e -0,5 °C. Foram avaliadas a respiração, perda de massa, produção de etileno, cor e firmeza na saída da câmara fria e após 3 dias em temperatura ambiente. Tanto na saída da câmara fria como na vida de prateleira a maior taxa respiratória foi obtida a 20°C, assim como a perda de massa e pinhões mais firmes, em decorrência da maior desidratação. Os pinhões não apresentaram produção de etileno em níveis detectáveis através de cromatografia gasosa. Em todas as amostras houve perda na coloração, entretanto, sem diferença significativa entre os tratamentos.

Fonte de financiamento/apoio/agradecimentos: Capes.

Erva-mate XXI: Inovação e tecnologias para o setor ervateiro

Em 2016, o Seminário Erva-mate XXI, organizado pela Embrapa Florestas, mostrou ao setor ervateiro novas perspectivas de mercado e possibilidades de uso, bem como os desafios da pesquisa e atualização do sistema de produção da erva-mate para apoio à modernização. Hoje, percebe-se um processo de aperfeiçoamento no setor, avançando em diversas frentes. Nesta edição do evento, agora em formato online, serão apresentados os avanços, os fatores limitantes e os novos horizontes para a inovação no setor ervateiro nacional.

Tecnologia SISBGC na produção de mudas seminais e clonais de *Ilex paraguariensis*

Mônica Moreno Gabira

Universidade Federal do Paraná, Curitiba, PR, monica.gabira@gmail.com

Carlos André Stuepp

Universidade Estadual de Ponta Grossa, Ponta Grossa, PR, carlosandrehc@gmail.com

O uso de embalagens compostáveis é uma alternativa sustentável para a melhoria da qualidade das mudas, gerando menores danos sobre o sistema radicular e melhor adaptação e desempenho em campo. Estudos foram realizados utilizando a embalagem biocompostável do tipo SISBGC de 58 cm³ em comparação a tubetes plásticos de 55 cm³. Todos os experimentos foram realizados no município de Ivaí, PR. As mudas foram produzidas a partir de sementes de pomar clonal, usando-se sementes e miniestacas de clones com elevada aptidão ao enraizamento adventício. Em mudas seminais foram avaliadas a sobrevivência, altura caulinar (H), diâmetro do coleto (DC), e relação H/DC aos 60, 120 e 150 dias após a repicagem, e biomassa seca (BS) e índice de qualidade de Dickson (IQD) aos 150 dias. Para mudas clonais, avaliou-se a sobrevivência, H e DC aos 30, 60, 90 e 120 dias. A sobrevivência em mudas seminais foi 100%, independente da embalagem utilizada. Em mudas clonais, a maior porosidade da embalagem favoreceu o enraizamento adventício e a sobrevivência em casa de vegetação. No entanto, após a saída da casa de vegetação, houve necessidade de maior frequência de irrigação. Tanto mudas seminais como clonais apresentaram resultados similares para as variáveis H e DC, em comparação a tubetes plásticos. Entretanto, valores superiores para BS e IQD foram observados em embalagens SISBGC em mudas seminais. A simplificação do modelo SISBGC favorece a sua aplicação na produção de mudas seminais e clonais de erva-mate, gerando mudas de elevada qualidade e dispensando equipamentos ou bandejas exclusivas.

Fonte de financiamento/apoio/agradecimentos: Agradecimentos à Chimarrão Bitumirim Indústria e Comércio de Erva-Mate Ltda. e à Correia Neto Indústria e Comércio Ltda – EPP pelo apoio na condução do experimento.

Desenvolvimento de mudas de *Ilex paraguariensis* em reposta à fertilização e estimulantes de crescimento

Eduardo Luiz Costa Tobias Pinto

Universidade Estadual do Centro- Oeste, Irati, PR, eduardotobi@hotmail.com

Fabício William de Ávila

Universidade Estadual do Centro-Oeste, Irati, PR, fwavila@unicentro.br

Kátia Ceylene Lombardi

Universidade Estadual do Centro-Oeste, Irati, PR, kclombardi@unicentro.br

Poliana Horst Petranski

Universidade Estadual do Centro-Oeste, Guarapuava, PR, polianahorstp@hotmail.com

O sucesso de um plantio de erva-mate está diretamente ligado à qualidade da muda utilizada pelo produtor. Atualmente há no mercado inúmeros produtos registrados como fertilizantes e estimulantes de crescimento para aplicação no solo e via pulverizações foliares que, tecnicamente, podem influenciar no crescimento vegetal, mas, afetam também a relação custo/benefício. Objetivou-se avaliar a resposta em crescimento e produção de biomassa de raiz e parte aérea de mudas de erva-mate (*Ilex paraguariensis* A. St.-Hill.) em função de diferentes fontes e formas de fornecimento de fertilizantes e estimulantes de crescimento. Utilizou-se o delineamento em DBC com quatro repetições, em esquema fatorial 4×4, sendo quatro tratamentos de condicionamento do substrato (solo peneirado) e quatro tratamentos de pulverizações foliares. Os tratamentos de condicionamento do substrato foram: 1) testemunha; 2) com aplicação de alumínio (Al) como estimulador de enraizamento; 3) com aplicação de fertilizante; e 4) com aplicação de Al + fertilizante. Os tratamentos de pulverizações foliares foram: 1) sem pulverização foliar; 2) pulverizações com fertilizante foliar; 3) pulverizações com fito-hormônios; e 4) pulverizações com molibdênio (Mo). A aplicação de fertilizante no substrato e as pulverizações foliares com fito-hormônios resultaram em maior crescimento e produção de biomassa de raiz e parte aérea das plantas de erva-mate. Entretanto, aplicação de Al no substrato e as pulverizações foliares com fertilizante foliar e com Mo não afetaram o desenvolvimento das plantas. Conclui-se que a fertilização via substrato associado com pulverizações foliares de fito-hormônios podem melhorar o desenvolvimento de mudas de erva-mate sob condições de viveiro.

Fonte de financiamento/apoio/agradecimentos: Agradecimentos ao Laboratório de Solos Departamento de Engenharia florestal (Unicentro)/ Irati e ao Viveiro de mudas da Fazenda São Raphael/Palmeira.

Temperatura e períodos de estratificação na superação de dormência de pirênios de erva-mate

Manoela Mendes Duarte

Universidade Federal do Paraná, Curitiba, PR, manu-florestal@hotmail.com

Mônica Moreno Gabira

Universidade Federal do Paraná, Curitiba, PR, monica.gabira@gmail.com

Letícia Siqueira Walter

Universidade Federal do Paraná, Curitiba, PR, leticiasiqueira.walter@gmail.com

Cléberson Porath

Universidade Federal do Paraná, Curitiba, PR, cleberporath13@gmail.com

Amanda de Paula Cardoso

Universidade Federal do Paraná, Curitiba, PR, amandaahcardoso@gmail.com

Antonio Carlos Nogueira

Universidade Federal do Paraná, Curitiba, PR, acnogueira.ufpr@gmail.com

Dagma Kratz

Universidade Federal do Paraná, Curitiba, PR, kratzdagma@gmail.com

Ivar Wendling

Embrapa Florestas, Colombo, PR, ivar.wendling@embrapa.br

A propagação seminal de *Ilex paraguariensis* é dificultada pela imaturidade dos embriões, fator que ocasiona germinação lenta e irregular. Diante disso, objetivou-se avaliar a temperatura de 15 °C e os períodos de 90 e 180 dias na superação da dormência embrionária de pirênios de erva-mate. Para tanto, o experimento foi conduzido em delineamento inteiramente casualizado, com quatro repetições de 50 pirênios, alocados em caixas gerbox, entre folhas de papel filtro umedecidas com água destilada. As caixas foram mantidas em câmara seca, com temperatura de 15 °C e para determinação da eficiência dos tratamentos foi utilizado o teste de tetrazólio. Foram determinadas a viabilidade e o estágio de desenvolvimento embrionário dos pirênios nas sementes frescas (T1), após 90 (T2) e 180 dias (T3), além do grau de umidade (GU%). O grau de umidade inicial foi de 10 % aumentando para 23,2 e 24,5% para T2 e T3, respectivamente. Para viabilidade houve diferença significativa entre T1 e T3, com viabilidade inicial de 74,5%, reduzindo-se para 60% após 180 dias. Para o estágio embrionário de coração houve diferença entre T1 (48%) e T3 (11%), e não houve diferença entre os tratamentos para o estágio de pós-coração. T3 se diferenciou significativamente dos demais para o estágio torpedo (17,5%). Não foram observados embriões maduros em nenhum dos tratamentos. Assim, conclui-se que a temperatura de 15 °C mantém a elevada viabilidade dos pirênios, entretanto não favorece o desenvolvimento embrionário até o estágio embrionário maduro.

Estaquia e enraizamento de genótipos de erva-mate com elevado teor de cafeína

Manoela Mendes Duarte

Universidade Federal do Paraná, Curitiba, PR, manu-florestal@hotmail.com

Jéssica de Cássia Tomasi

Universidade Federal do Paraná, Curitiba, PR, jehtomasi@gmail.com

Mônica Moreno Gabira

Universidade Federal do Paraná, Curitiba, PR, monica.gabira@gmail.com

Leandro Marcolino Vieira

Universidade Federal do Paraná, Curitiba, PR, leandro_marcolinovieira@hotmail.com

Natália Saudade de Aguiar

Universidade Federal do Paraná, Curitiba, PR, talia.saguiar@yahoo.com.br

Renata de Almeida Maggioni

Universidade Federal do Paraná, Curitiba, PR, re_maggioni@hotmail.com

Antonio Carlos Nogueira

Universidade Federal do Paraná, Curitiba, PR, acnogueira.ufpr@gmail.com

Ivar Wendling

Embrapa Florestas, Colombo, PR, ivar.wendling@embrapa.br

O consumo da erva-mate traz inúmeros benefícios à saúde humana, e a crescente demanda por esse produto é atrelada a necessidade de implantação de novos ervaais, com base em materiais genéticos selecionados, a fim de proporcionar melhor qualidade e características específicas do produto. Desta maneira, objetivou-se avaliar o enraizamento de estacas de três genótipos de *Ilex paraguariensis*, com elevado teor de cafeína (EC24, EC45 e EC65), nas quatro estações do ano. As estacas foram preparadas com 12 ± 1 cm, mantendo-se um par de folhas na porção terminal, reduzidas pela metade e a base tratada com 6000 mg.L⁻¹ de ácido indolbutírico. As estacas foram plantadas em bandejas contendo substrato de vermiculita média e acondicionadas em casa de vegetação, com delineamento inteiramente casualizado, em esquema fatorial duplo (3 genótipos x 4 estações), com cinco repetições de 10 estacas. Após 100 dias foram avaliados a porcentagem de enraizamento e número de raízes por estaca. Para a variável enraizamento não houve interação entre os fatores, entretanto, houve diferença significativa entre as épocas do ano, sendo primavera e verão as que proporcionaram maiores taxas de enraizamento (86 e 68,7%, respectivamente). Para o número de raízes por estaca houve interação entre os fatores, sendo EC65 na primavera o que produziu maior número de raízes (17,3) e EC45 no outono o menor número de raízes (1,4). Concluiu-se que os genótipos apresentam variação quanto a propagação por estaquia, sendo obtida maior porcentagem de enraizamento na primavera e verão e maior número de raízes na primavera e inverno.

Sombreamento de erva-mate e reflexos na área foliar específica

Natália Saudade de Aguiar

Universidade Federal do Paraná, Curitiba, PR, talia.saguiar@yahoo.com.br

Mônica Moreno Gabira

Universidade Federal do Paraná, Curitiba, PR, monica.gabira@gmail.com

Jéssica de Cássia Tomasi

Universidade Federal do Paraná, Curitiba, PR, jehtomasi@gmail.com

Manoela Mendes Duarte

Embrapa Florestas, Colombo, PR, manu-florestal@hotmail.com

Leandro Marcolino Vieira

Universidade Federal do Paraná, Curitiba, PR, leandro_marcolinovieira@hotmail.com

Cicero Deschamps

Universidade Federal do Paraná, Curitiba, PR, cicero@ufpr.br

Ivar Wendling

Embrapa Florestas, Colombo, PR, ivar.wendling@embrapa.br

O principal produto comercializável da erva-mate são suas folhas. Assim, a área foliar específica pode apresentar-se como um índice morfofisiológico de grande importância. O objetivo deste trabalho foi avaliar a influência de níveis de sombreamento sobre a área foliar específica de dois genótipos de erva-mate. O experimento foi conduzido em sistema semi-hidropônico em estufa de cultivo. Os genótipos clonais (EC 22 e EC 40) são provenientes de teste de progênies e procedências da Embrapa Florestas. Os níveis de sombreamento (0, 38, 59, 77, 83 %) foram obtidos com telas de polietileno (sombrites). Durante um ano foram realizadas seis coletas, sendo separadas cinco folhas completamente expandidas de cada tratamento. As folhas foram digitalizadas, secas em micro-ondas por 5 minutos e pesadas em balança de precisão. A área foliar foi posteriormente mensurada pelo software ImageJ. A área foliar específica foi determinada pela relação entre área foliar (cm²) e massa seca (g) das folhas. Como resultados, a área foliar específica média variou de 101,2 a 133,0 cm² g⁻¹ nos sombreamentos de 0 % e 83 %, respectivamente. Os dados apresentaram comportamento quadrático, de acordo com a equação: $y = ax^2 + bx + c$, $R^2 = 0,30$. Foi observado que a área foliar específica aumentou com o sombreamento das plantas, entretanto, esta resposta não se deve à maior área foliar, mas especialmente ao menor acúmulo de massa, tornando as folhas menos espessas. Concluímos que o sombreamento influencia significativamente este índice morfofisiológico da erva-mate, com maior área foliar específica nas plantas submetidas ao sombreamento de 83 %.

Fonte de financiamento/apoio/agradecimentos: CNPq (Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico) e Capes (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior).

Viabilidade de sementes de erva-mate oriundas de polinização controlada

Daniele Cristina Pereira de Matos

Universidade Federal do Paraná, Curitiba, PR, danielcristina94@hotmail.com

Francival Cardoso Felix

Universidade Federal do Paraná, Curitiba, PR, francival007@gmail.com

Dagma Kratz

Universidade Federal do Paraná, Curitiba, PR, kratzdagma@gmail.com

Ivar Wendling

Embrapa Florestas, Colombo, PR, ivar.wendling@embrapa.br

Valderes Aparecida de Sousa

Embrapa Florestas, Colombo, PR, valderes.sousa@embrapa.br

Com base na autoecologia das espécies, este estudo tem como hipótese, que cruzamento não endogâmicos produzem sementes com maior percentual de embriões viáveis. Desta maneira, objetivou-se avaliar a viabilidade de sementes de erva-mate oriundas de polinização controlada. Para tanto, galhos de duas fêmeas e um macho, não aparentados, foram isolados com sacos de tecido não tramado (TNT), preso com arame fino e enrolado algodão hidrofóbico, para evitar o anelamento dos galhos e entrada de insetos e água. Após a antese, flores masculinas foram coletadas e friccionadas nas flores femininas, até observação de presença de pólen. Os galhos permaneceram fechados até a coleta dos frutos, que foram coletados com coloração vermelho escuro e foram, posteriormente, beneficiados. Foram coletados frutos dos galhos onde ocorreu polinização aberta, obtendo-se famílias. Para análise das sementes, foi utilizado o teste do tetrazólio, sendo determinada a viabilidade e o estágio de desenvolvimento embrionário das sementes (globular, coração, pós-corção, torpedo ou maduro). Na polinização controlada, a fêmea 1 apresentou 75% de sementes viáveis e 73% apresentaram o embrião no estágio coração, e 46% de sementes viáveis e 59% no estágio coração na polinização aberta; a fêmea 2 apresentou 29% de sementes viáveis, 49% coração e 17% pós coração na polinização controlada e 11% de sementes viáveis, 16% coração e 12% pós coração na polinização aberta. Os resultados preliminares indicam o aceite da hipótese, pois as sementes de erva-mate oriundas de polinização controlada apresentaram maior viabilidade.

Efeito da radiação ultravioleta no acúmulo de compostos secundários em cultura de calos de *Ilex paraguariensis*

Renata Grunnenvaldt

University of the Sunshine Coast, Queensland, Australia, regrunnenvaldt@gmail.com

Jessica de Cassia Tomasi

Universidade Federal do Paraná, Curitiba, PR, jehtomasi@gmail.com

Fabricio Hansel

Embrapa Florestas, Colombo, PR, fabricio.hansel@embrapa.br

Juliana Degenhardt-Goldbach

Embrapa Florestas, Colombo, PR, juliana.degenhardt@embrapa.br

O cultivo de calos é uma ferramenta potencial para a produção de compostos secundários encontrados na planta matriz e é uma técnica utilizada por indústrias farmacêuticas e de cosméticos. Estresses abióticos, como a irradiação UV-C, podem aumentar a produção de compostos secundários. Este trabalho objetivou avaliar o efeito da UV-C na variação na composição de metabólitos secundários de calos de *Ilex paraguariensis* St Hill. (erva-mate). Para a indução de calos, folhas de dois genótipos foram cultivadas em meio de cultura ¼ MS suplementado com ácido 2,4-diclorofenoxiacético e zeatina. Após 120 dias de cultivo, os calos foram submetidos à radiação UV-C por 0, 5, 12,5 e 20 min e incubados por 6, 39 e 72 h no escuro. Foram analisados o acúmulo de compostos secundários e o conteúdo de compostos fenólicos totais. A resposta foi dependente do genótipo, tempo de exposição e tempo de incubação após a irradiação. O clone F1 não apresentou alteração no conteúdo de fenólicos totais, ácido clorogênico, ácido 3,4-dicafeoilquínico e ácido 4,5-dicafeoilquínico, enquanto o clone 6-156-6 diminuiu a produção de ácidos dicafeoilquínico, ácidos cafeoilquínico e fenólicos totais, dependendo da exposição e do tempo de incubação. O clone 6-156-6 apresentou maior quantidade de compostos secundários. Nas condições avaliadas, o UV-C não é recomendado para aumentar os compostos secundários de calos de erva-mate.

Fonte de financiamento/apoio/agradecimentos: A Capes pela concessão de bolsas de doutorado e mestrado a RLG e JCT, respectivamente.

Miniestaquia e teores de compostos fenólicos de diferentes genótipos de erva-mate

Leandro Marcolino Vieira

Universidade Federal do Paraná, Curitiba, PR, leandro_marcolinovieira@hotmail.com

Renata de Almeida Maggioni

Universidade Federal do Paraná, Curitiba, PR, re_maggioni@hotmail.com

Jéssica de Cássia Tomasi

Universidade Federal do Paraná, Curitiba, PR, jehtomasi@gmail.com

Manoela Mendes Duarte

Universidade Federal do Paraná, Curitiba, PR, manu-florestal@hotmail.com

Natália Saudade de Aguiar

Universidade Federal do Paraná, Curitiba, PR, talia.saguiar@yahoo.com.br

Mônica Moreno Gabira

Universidade Federal do Paraná, Curitiba, PR, Curitiba, PR, monica.gabira@gmail.com

Francielen Paola de Sá

Embrapa Florestas, Colombo, PR, francielenpaola@yahoo.com.br

Cristiane Vieira Helm

Embrapa Florestas, Colombo, PR, cristiane.helm@embrapa.br

Ivar Wendling

Embrapa Florestas, Colombo, PR, ivar.wendling@embrapa.br

Katia Zuffellato-Ribas

Universidade Federal do Paraná, Curitiba, PR, katiazuffellato@gmail.com

O valor comercial da erva-mate deve-se ao consumo tradicional de chimarrão, tererê e chás, com potencial também na indústria farmacológica e cosmética. Atualmente, os programas de propagação vegetativa da erva-mate são considerados uma inovação aos sistemas tradicionais de produção, priorizando a multiplicação de genótipos superiores desenvolvidos por programas de melhoramento. O objetivo da presente pesquisa foi avaliar o potencial rizogênico e os teores de compostos fenólicos de miniestacas de 10 genótipos de erva-mate (EC20, EC21, EC24, EC26, EC27, EC28, EC50, EC53, EC54 e BRS BLD Aupaba). Os compostos fenólicos totais foram determinados a partir de 25 miniestacas, pelo método de Folin-Ciocalteu. Para a miniestaquia, o delineamento experimental foi inteiramente casualizado, com 10 tratamentos (genótipos) com 4 repetições de 10 miniestacas (5 ± 1 cm de comprimento com um par folhas), sendo a base das miniestacas tratadas com 3000 mg L^{-1} de ácido indolbutírico. O experimento foi instalado em abril de 2019 e após 120 dias em casa de vegetação foram avaliadas a porcentagem de enraizamento e o número médio de raízes por miniestaca. A porcentagem de enraizamento variou de 5 a 72,5%, enquanto o número de raízes variou entre 0,63 e 7,26. Os teores de compostos fenólicos totais variaram de 73,98 a $111,5 \text{ mg g}^{-1}$. Para todas as variáveis houve diferenças significativas entre os genótipos. Dadas as respostas dependentes do genótipo, protocolos específicos para aumentar a eficiência de propagação podem ser necessários para cada matriz, especialmente aqueles com perfil fitoquímico de interesse.

Avaliação do crescimento de mudas de *Ilex paraguariensis* sob diferentes luminosidades

Camila Matos Spolador

Universidade Federal do Paraná, Curitiba, PR, cmspola@gmail.com

Letícia Siqueira Walter

Universidade Federal do Paraná, Curitiba, PR, leticiawalter.ufpr@gmail.com

Marks Melo Moura

Universidade Federal do Paraná, Curitiba, PR, Marks.moura@ufpr.br

Daniele Cristina Pereira de Matos

Universidade Federal do Paraná, Curitiba, PR, danielcristina94@hotmail.com

Mônica Moreno Gabira

Universidade Federal do Paraná, Curitiba, PR, Curitiba, PR, monica.gabira@gmail.com

Dagma Kratz

Universidade Federal do Paraná, Curitiba, PR, kratzdagma@gmail.com

A erva-mate possui grande importância econômica, principalmente no Sul da América Latina, pois seu cultivo se constitui em uma alternativa de renda para os trabalhadores e produtores rurais. Seu principal produto são as folhas para a produção de erva para chimarrão e chás, mas também pode ser empregada para a confecção de cosméticos, medicamentos e produtos alimentícios. Em vista disso, estudos sobre o comportamento da espécie são de grande utilidade para o aprimoramento dos plantios. Essa pesquisa teve como objetivo indicar a eficácia do sombreamento para o melhor crescimento em altura e diâmetro do colo de mudas de erva-mate em viveiro. Para tanto, após a estratificação das sementes e sua emergência, as mudas foram repicadas em recipientes do tipo ellepot® de 180 cm³, e mantidas em casa de sombra durante 30 dias e então, foram transferidas para uma casa de vegetação e alocadas em seus respectivos tratamentos em delineamento em parcela subdividida no tempo com dois tratamentos (com e sem sombreamento), utilizando sombrite® de 75%, cinco repetições e 12 unidades amostrais. As avaliações foram mensuradas aos 60, 90, 120 e 180 dias após a repicagem. Como resultado, as mudas apresentaram crescimento de 14,7 cm de altura e 3,7 mm de diâmetro sob sol, em relação a 6,9 cm de altura e 2,4 mm de diâmetro sob sombrite® aos 180 dias. Com isso, indica-se a produção de mudas de erva-mate sem a utilização de sombreamento.

Fonte de financiamento/apoio/agradecimentos: à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (capes), pela bolsa de estudos dos alunos de pós-graduação envolvidos na pesquisa e a Bitumirim Indústria e Comércio de Erva-mate Ltda pelo apoio técnico e logístico.

Níveis críticos de fósforo para produção de erva-mate clonal

Rodrigo Claudino Clemente

Universidade Federal do Paraná, Curitiba, PR, rodrigo.clemente90@gmail.com

Felipe Raach da Silva

Universidade Federal do Paraná, Curitiba, PR, felipe.raach1@gmail.com

Volnei Pauletti

Universidade Federal do Paraná, Curitiba, PR, vpauletti@ufpr.br

Delmar Santin

Cambona Consultoria e Treinamento Agroindustrial LTDA, Canoinhas, SC, desantinflorestal@yahoo.com.br

Eliziane Luiza Benedetti

Instituto Federal de Santa Catarina, Canoinhas, SC, elibettiagro@yahoo.com.br

A erva-mate (*Ilex paraguariensis* St. Hil.) é nativa do sul do Brasil, com exploração historicamente extrativista. O cultivo comercial é baseado em poucas informações no que diz respeito à adubação fosfatada, especialmente em ervais clonais. O objetivo deste trabalho foi determinar os níveis críticos de fósforo no solo e na planta, para o cultivo de erva-mate clonal. O estudo foi conduzido em experimento implantado em setembro de 2013 no município de Itaiópolis, SC, com doses de fósforo. O solo da área é Cambissolo Húmico, de textura argilosa. Os tratamentos do experimento resultaram da combinação de dois clones fêmeas (F1-BRS BLD Aupaba e F2) com 5 doses do nutriente (0, 12,3, 24,5, 36,8 e 49,2 kg ha⁻¹ ano⁻¹ de P₂O₅). As avaliações foram realizadas na safra de janeiro de 2020. Foi realizada a colheita e quantificada a produtividade de erva comercial (folhas + galhos finos). Para avaliar o teor de P nas folhas, coletou-se folhas do terço médio de três plantas por parcela. Para quantificação do teor disponível de P no solo, coletou-se amostras na camada de 0-20 cm, e a análise foi feita pelo método Mehlich 1. Os níveis críticos de P na folha e no solo foram obtidos através do ajuste de equações de regressão, relacionando o teor do nutriente com 90% do rendimento relativo. Os níveis críticos para os clones F1-BRS BLD Aupaba e F2 foram 8,72 e 9,32 mg dm⁻³ no solo e 1,06 e 1,14 g Kg⁻¹ na planta, respectivamente.

Fonte de financiamento/apoio/agradecimentos: Capes e CNPq.

Sobrevivência de progênes seminais de *Ilex paraguariensis* no Sudoeste do Paraná

Henrique de Oliveira

Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Dois Vizinhos, PR, Henrique-ribeiro-chap@hotmail.com

A erva-mate tem grande importância não madeireira para a economia e cultura da região Sul, sendo matéria-prima para diversos produtos como alimentos, cosméticos e medicinais. Foi implantado experimento em campo em agosto de 2018, em área experimental na UTFPR Dois Vizinhos, com mudas oriundas de matrizes plantadas em Chapeco, SC, com 18 progênes de origem seminal, com sementes colhidas em diversos locais do Sul do Brasil. Foi utilizado espaçamento 1,5 m x 1,5 m, com 10 plantas (repetições) de cada progênie, com preparo do solo mecanizado, plantio manual e adubação conforme análise de solo. Usou-se irrigação de plantio com solução de hidrogel e colocou-se tábuas para sombreamento inicial, fazendo-se controle de formigas e plantas invasoras. As progênes que apresentaram maior sobrevivência, aos 26 meses de idade, foram de nº1 de Barão do Cotegipe, RS (80%), seguida da nº7 de Cascavel, PR (70%). A progênie nº10, de origem desconhecida, teve apenas 10% de sobrevivência. As demais progênes, de origens como Ivaí e Quedas do Iguaçu, PR e outros locais do Sul do Brasil, não especificados, apresentaram sobrevivência intermediária entre esses valores máximos e mínimos. A erva-mate é muito sensível a estresses ambientais, principalmente nos primeiros seis meses após o plantio, tais como sol excessivo, falta de água, geadas muito severas, assim como ataque de formigas e concorrência com plantas invasoras.

Fonte de financiamento/apoio/agradecimentos: ao apoio da Embrapa Florestas e da empresa Eco Empreendimentos Ambientais ao estudo.

Identificação de microssatélites e síntese de primers para erva-mate a partir de programas de bioinformática

Larissa Lührs

Embrapa Florestas, Colombo, PR, larissa.luhrs@embrapa.colaborador.br

Valderês Aparecida de Sousa

Embrapa Florestas, Colombo, PR, valderes.sousa@embrapa.br

Bruno César Rossini

Universidade Estadual Paulista, Ilha Solteira, SP, bruno.rossini@unesp.br

Daiane Rigoni

Embrapa Florestas, Colombo, PR, daiane.rigoni@embrapa.br

Ananda Virginia de Aguiar

Embrapa Florestas, Colombo, PR, ananda.aguiar@embrapa.br

A erva-mate (*Ilex paraguariensis* S. T. Hill) gera o produto florestal não madeireiro mais importante do agronegócio da região Sul do Brasil. A demanda internacional pela erva-mate vem aumentando, favorecendo o desenvolvimento da sua produção e competitividade. A caracterização genética é indispensável para o estabelecimento de estratégias de conservação e melhoramento genéticos para essa espécie. Atualmente, diferentes ferramentas genômicas estão disponíveis para desenvolvimento de marcadores moleculares, sendo os microssatélites, ou SSRs (sequências simples repetidas) uma das mais utilizadas no estudo genético de populações. Assim, o objetivo desse trabalho foi identificar e desenvolver microssatélites para erva-mate. O DNA de um indivíduo foi utilizado para realizar, a partir da plataforma Illumina-Miseq, um total de 12.933.970 leituras. Para a sua identificação, foram utilizados diferentes programas: PERF, SSR_pipeline e Primer3Plus. Com o auxílio do PERF, foram analisadas as sequências (em arquivo fasta), totalizando 17.715 ocorrências repetidas para variados números de *motifs* repetidos. O SSR_pipeline utilizou outros arquivos de entrada (fastq) com 12.933.970 leituras e identificou inúmeros SSRs. Assim, associando os resultados dos dois programas, pares de primers flanqueando os microssatélites foram desenhados no Primer3Plus para 18 marcadores. Alguns parâmetros especificados foram: tamanhos, temperaturas e porcentagem de GC (mínimos, ideais e máximos). Seis potenciais marcadores identificados serão validados para a confecção dos iniciadores para esta espécie. Essa ferramenta deverá ser aplicada para análises genéticas diversas, na caracterização genética de populações naturais e sintéticas e em bancos de germoplasma. Novos recursos de bioinformática poderão ser explorados para essa mesma finalidade.

Fonte de financiamento/apoio/agradecimentos: Embrapa Florestas e CNPq. A Marianne Bernardes, Técnica da Embrapa Florestas.

Respuesta del cultivo de Yerba Mate (*Ilex paraguariensis*) a la aplicación de bioestimulantes

Angela María Burgos

Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional del Nordeste, Corrientes, Argentina,
burgosangela@hotmail.com, burgosangela@agr.unne.edu.ar

Heliana Perez Marder

Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional del Nordeste, Corrientes, Argentina,
helianamarder666@gmail.com

Para que cualquier cultivo produzca en cantidad de manera sostenible debe fertilizarse, el reemplazo parcial de productos químicos por sustitutos de base natural que no generen residuos pueden contribuir a un sistema de producción más amigable con el medio ambiente. El objetivo de este trabajo ha sido determinar el efecto de productos bioestimulantes sobre la productividad en el cultivo de yerba mate (*Ilex paraguariensis*). A tal fin se llevó a cabo un experimento en la Provincia de Corrientes, Argentina en la que los tratamientos se distribuyeron en bloques completos al azar con 3 repeticiones cada uno. Los 5 tratamientos (T) quedaron definidos por la combinación de un fertilizante de base Cainguás® (C) con los bioestimulantes Agrauxine Biosmart® (AB), Agrauxine 4504® (A) y Yogen3® (Y) en dos momentos de aplicación, septiembre 2018 (s) y enero 2019 (e): T1: (C)s+(C)e, T2: (C-A)s + (C-AB)e, T3: (C-A)s+(C-A)e; T4: (C-AB)s+(C-AB)e y T5: (C-Y)s+(C-Y)e. Los datos fueron analizados estadísticamente (ANOVA) y la separación de medias por test de Tukey ($p>0,05$). Todos los tratamientos que incluían bioestimulantes superaron estadísticamente el rendimiento del testigo (T1: 7294 kg/ha), permitiendo elevar el mismo hasta un máximo de 75% con el T2 y T3 con los que se alcanzó 12690 y 12789 kg/ha respectivamente, 54% para con T4 y 40% con T5. La aplicación de estos bioestimulantes constituye una alternativa más ecológica y amigable con el ambiente para lograr beneficios en este cultivo.

Fonte de financiamento/apoio/agradecimentos: Secretaría General de Ciencia y Técnica de la Universidad Nacional del Nordeste, PI18A-001.

Influencia de factores climáticos en la caída de hojas en yerba mate

Sandra Molina

Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, Cerro Azul (Misiones), Argentina, molina.sandra@inta.gob.ar

Andrea Andrade

CONICET-Universidad Nacional de Río Cuarto, Argentina, aandrade@exa.unrc.edu.ar

Noelia May Petroff

Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, Cerro Azul (Misiones), Argentina, petroff.noelia@inta.gob.ar

Hipólito Kuzdra

Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, Cerro Azul (Misiones), Argentina, kuzdra.hipolito@inta.gob.ar

Diana Ohashi

Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, Cerro Azul (Misiones), Argentina, ohashi.diana@inta.gob.ar

Maricel Bálsamo

Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, Cerro Azul (Misiones), Argentina, balsamo.maricel@inta.gob.ar

Guillermo Arndt

Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, Cerro Azul (Misiones), Argentina, arndt.guillermo@inta.gob.ar

En los últimos años, la caída de hojas en el cultivo de yerba mate ha constituido un fenómeno de importante impacto económico. El objetivo del presente trabajo fue evaluar la influencia de factores climáticos que podrían estar afectando la caída de hojas. El trabajo se realizó en 2 lotes con distinta intensidad de caída de hojas, durante 2018-2019. Se utilizaron colectores para medir la caída de la biomasa aérea. En laboratorio, se realizó la clasificación de las hojas, la identificación de manchas provocadas por hongos y se registró el peso seco. Además, se registraron las variables climáticas. Los resultados obtenidos mostraron que el mayor porcentaje de hojas verdes y cloróticas se registró hacia finales de otoño y durante el invierno. El peso seco de hojas verdes, tuvo un pico máximo en el mes de Junio de 2019, con un promedio de 56,9 g por planta en el lote con menor caída y 87.57 g por planta en el lote de mayor caída. En los meses de invierno se registraron los mayores valores de hojas verdes caídas, con síntomas compatibles con mancha negra (*Cylindrocladium* sp.). Los picos de presencia de los síntomas, coinciden con momentos en los que se registraron valores de baja heliofanía diaria y mayor humedad relativa. Los datos encontrados estarían indicando que existen condiciones climáticas predisponentes para la aparición de síntomas de mancha negra en el cultivo de yerba mate.

Fonte de financiamento/apoio/agradecimentos: Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (Inta).

Associação de *Colletotrichum* e *Fusarium* com queima de ponteiros em erva-mate

Celso Garcia Auer

Embrapa Florestas, Colombo, PR, celso.auer@embrapa.br

Valdomiro Bilenki Junior

Centro Universitário Vale do Iguaçu, União da Vitória, PR, agr-valdomirobilenki@uniguacu.edu.br

Roberto de Lisboa Resende Piassetta

Universidade Federal do Paraná, Curitiba, PR, robertopiassetta@gmail.com

A erva-mate é uma espécie arbórea explorada comercialmente para a produção de chimarrão, chás e seus derivados, de importância econômica e social na região Sul do Brasil. As doenças de plantas são fatores que diminuem a sua produtividade e qualidade. Brotações e gemas têm sido observadas com sintomas de queima em fase de mudas (viveiro) e árvores jovens (campo nativo e plantios comerciais) em diferentes localidades. Os sintomas surgem após períodos de chuvas combinados com temperaturas extremas, inclusive com geada, principalmente nas brotações novas após a poda de colheita. Amostras de ponteiros doentes coletadas nos municípios de Colombo e União da Vitória, PR, foram analisadas em laboratório. Processou-se o isolamento direto (ponteiros doentes colocadas em câmara úmida constituída de caixas gerbox com papel de filtro umedecido com água ultrapurificada) e isolamento indireto (esterilização superficial de fragmentos da porção doente pela imersão por 30 segundos em solução álcool 70%, imersão em solução 1% de hipoclorito de sódio por 1 minuto e posterior plaqueamento em meio batata-dextrose-água + antibiótico). Caixas gerbox e placas com meio de cultura foram incubadas a 24 °C até o surgimento de colônias e estruturas reprodutivas. Exames ao microscópio revelaram a presença de acérvulos e conídios de *Colletotrichum* spp. e de esporodóquios e conídios de *Fusarium* spp. Estudos complementares de identificação taxonômica serão feitos por meio de métodos moleculares. Postula-se que a associação destes fungos com a queima das ponteiros de erva-mate seja decorrente de condições climáticas de alta umidade e temperaturas ótimas.

Fonte de financiamento/apoio/agradecimentos: Ao CNPq, pela bolsa de pesquisa do primeiro autor, e à Capes pela bolsa de mestrado do terceiro autor.

Técnicas de revitalização e avaliação morfogênica de um cultivo de erva-mate

Edivânia Bampi

Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões, Erechim, RS, edivaninhabampi@hotmail.com

Ana Paula Klein Rohr

Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões, Erechim, RS, anapaularohr@yahoo.com.br

Janice Cominetti

Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões, Erechim, RS, janicominetti@hotmail.com

Alice Teresa Valduga

Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões, Erechim, RS, valice@uricer.edu.br

A erva-mate, *Ilex paraguariensis* (A. St. Hil. Aquifoliaceae), consiste de uma espécie nativa da América do Sul, da qual são obtidas bebidas quentes, principalmente o chimarrão, e frias, o Tererê. Esta planta também tem conquistado o mercado internacional, na forma de chás ou como ingrediente de alimentos e suplementos dietéticos, devido às suas propriedades antioxidante, estimulante do sistema nervoso central e hepatoprotetora, entre outras. Foi efetuado estudo morfológico da erva-mate a partir do uso de técnica de revitalização de um erval implantado, pouco produtivo, com 20 anos de idade. Praticamente inexistem publicações em periódicos que visam recuperar ervais degradados e acompanhamento e manejo de uma nova arquitetura de plantas de erva-mate. Decepas totais de troncos foram efetuadas a 10 e 40 cm do solo, nos meses de junho e agosto de 2019, como técnica de revitalização. O desenvolvimento morfogênico, a partir de novas rebrotas foi acompanhado durante 3 meses, a partir da emissão dos primeiros brotos. As plantas decepadas no mês de agosto retardaram a emissão de brotações, porém estatisticamente, não houve diferença significativa com relação ao período de dormência dos tratamentos junho e agosto ($p=0,16$). Quando comparado a altura da decapea em relação ao solo, os cortes efetuados a 40 cm do mesmo, obtiveram 2,5 vezes maior emissão de brotações do que os de 10 cm.

Estimativa da produtividade de erva-mate nativa na FLONA de Chapecó

Paulo Alfonso Floss

Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina, Chapecó, SC, pfloss@epagri.sc.gov.br

Fabiana Bertoncini

Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade, Guatambu, SC, fabiana.bertoncini@icmbio.gov.br

Cristiano Nunes Nesi

Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina, Chapecó, SC,
cristiano@epagri.sc.gov.br

Natália Abreu de Resende

Universidade Federal da Fronteira Sul, Chapecó, SC, pesnatana@hotmail.com

Mariana Bertoncini Peixoto da Silva

Universidade Federal da Fronteira Sul, Chapecó, SC, marianabertoncini48@gmail.com

A erva-mate (*Ilex paraguariensis* A. St. Hil.) é economicamente o principal produto florestal não madeireiro da região Sul do Brasil. Estimar produtividade é uma atividade de interesse em situações em que o rendimento precisa ser determinado antes da colheita. Assim, um levantamento por amostragem pode, rapidamente, informar sobre o potencial produtivo. O objetivo foi ajustar equação para prever a produtividade de erva-mate na Floresta Nacional de Chapecó (FLONA), em Guatambu, SC. O estudo foi realizado em erva-mate nativas não podadas há pelo menos 15 anos. Em 2017 amostraram-se 190 plantas, onde se registrou para cada árvore, a produtividade (kg/planta) e o diâmetro a altura do peito (DAP, em cm). Considerou-se na pesagem somente a massa verde de folhas e ramos finos aceitos pela indústria ervateira. Foram ajustados os modelos lineares simples e de segundo grau, e os não lineares exponencial e logístico. Pelo menor AIC escolheu-se o modelo logístico $y = 17,38 / (1 + \exp\{10,30 - x\}/2,88\})$ ('y' é a produção estimada para cada árvore, 'x' o DAP, 17,38 representa a máxima produtividade estimada e 10,30 representa o DAP para alcançar 50% da máxima produtividade). No ano de 2020, em 4164 plantas avaliadas em 33 parcelas de 2000 m² na mesma área foi medido o DAP de todas as erva-mates da parcela, utilizando-se esta medida para prever a produção por planta. As erva-mates foram classificadas em cinco classes de diâmetro e o rendimento predito por árvore ficou entre 1,03 e 16,91 kg/planta para a menor e maior classe de diâmetro, respectivamente.

Variabilidade na composição de ervais nativos em sistemas tradicionais de Caíva

Nayara Caroline Majewski Ulbrich

Universidade Federal do Paraná, Curitiba, PR, nayaraulbrich@gmail.com

Antônio Carlos Vargas Motta

Universidade Federal do Paraná, Curitiba, PR, mottaufpr@gmail.com

A erva-mate nativa (*Ilex paraguariensis* St Hill.) produzida em sistemas tradicionais de Caíva apresenta grande variação de morfotipos, resultando na variação na concentração de nutrientes. Aliado a isso, existe uma grande diferença na exposição de luz e competição entre plantas. Portanto, o trabalho teve por objetivo avaliar a variabilidade de nutrientes em erva-mate em sistemas tradicionais de caíva. O estudo foi realizado em um remanescente de Floresta Ombrófila Mista, localizado na comunidade Barra do Potinga, São Mateus do Sul, PR. Oitenta plantas foram selecionadas e amostradas para folhas e galhos finos, no terço médio da copa. Amostras de solo foram coletadas próximas às plantas amostradas, em profundidade de 0-10 e 0-20 cm. O solo apresentou pH baixo (3,34) e teores altos de Al ($3,6 \text{ cmolc dm}^{-3}$) e matéria orgânica ($58,2 \text{ g dm}^{-3}$). No solo, os elementos com maior coeficiente de variação foram Mn (90%), Mg (64%) e Ca (48%). A análise foliar indicou altas concentrações de Mn nas folhas e galhos, mesmo não apresentando altos teores no solo, evidenciando a capacidade da erva-mate de extração e acúmulo de Mn. Nas folhas, os elementos com maior coeficiente de variação foram Ni (59%), Zn (42%), Ba (36%) e Mn (35%) e nos galhos foram Fe (113%), Zn (55%) e Ba (31%). Conclui-se que ocorre uma grande variabilidade elementar nas plantas e no solo, contudo não existe uma correlação entre solo e planta. A variabilidade pode ser explicada pelo solo, pela variabilidade genética, bem como pela posição das plantas em relação à exposição de luz.

Fonte de financiamento/apoio/agradecimentos: Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pelo apoio financeiro e à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes) pelo apoio às bolsas de estudo.

Influência de doses de nitrogênio sobre a densidade foliar em erva-mate

Mônica Moreno Gabira

Universidade Federal do Paraná, Curitiba, PR, Curitiba, PR, monica.gabira@gmail.com

Natália Saudade de Aguiar

Universidade Federal do Paraná, Curitiba, PR, talia.saguiar@yahoo.com.br

Renata de Almeida Maggioni

Universidade Federal do Paraná, Curitiba, PR, re_maggioni@hotmail.com

Leandro Marcolino Vieira

Universidade Federal do Paraná, Curitiba, PR, leandro_marcolinovieira@hotmail.com

Jéssica de Cássia Tomasi

Universidade Federal do Paraná, Curitiba, PR, jehtomasi@gmail.com

Manoela Mendes Duarte

Universidade Federal do Paraná, Curitiba, PR, manu-florestal@hotmail.com

Ivar Wendling

Embrapa Florestas, Colombo, PR, ivar.wendling@embrapa.br

As respostas funcionais de plantas às variações ambientais são mais evidentes nas folhas, órgãos suscetíveis às variações morfoanatômicas. A densidade é um dos atributos para a determinação da plasticidade morfoanatômica foliar, além de interferir na atividade fotossintética e nos processos de beneficiamento das folhas na indústria. Este trabalho teve por objetivo avaliar a densidade das folhas de erva-mate em plantio a campo submetido a diferentes doses de adubação nitrogenada. Os tratamentos foram 0, 50, 100, 200 e 300% da dose anual recomendada de nitrogênio (20 g planta^{-1}), dividida em duas aplicações anuais. O experimento foi implantado em blocos ao acaso, com 4 blocos de 30 plantas por tratamento. Aos 16 meses de idade, foram coletadas folhas jovens e maduras, das quais foram obtidos a massa fresca e o volume, utilizando-se balança de precisão e imersão em proveta com água, respectivamente. A partir da razão entre massa fresca e volume, obteve-se a densidade das folhas (g cm^{-3}). Os dados foram submetidos a ANOVA, seguido do teste de Tukey para a comparação entre médias. A densidade das folhas variou entre 0,6506 e 1,8305 g cm^{-3} . Foram observadas diferenças significativas entre a densidade das folhas para os diferentes tratamentos de nutrição, bem como entre folhas jovens e maduras. São necessários mais estudos acerca de outras características morfoanatômicas de folhas de erva-mate, para se determinar a influência do meio na adaptação e desenvolvimento da espécie em diferentes condições ambientais.

Fonte de financiamento/apoio/agradecimentos: Embrapa, no escopo do projeto "Desenvolvimento e disponibilização de material genético melhorado de erva-mate - Fase III".

Bioacumulação em sítios nativos de *Ilex paraguariensis* no Sul do Brasil

Leonardo Packer de Quadros

Universidade Federal do Paraná, Curitiba, PR, leonardopacker51@gmail.com

Henrique Almeida Santos Ducheiko

Universidade Federal do Paraná, Curitiba, PR, henriqueduccheiko@hotmail.com

Eloá Moura Araujo

Universidade Federal do Paraná, Curitiba, PR, eloamoura@alumni.usp.br

Ederlan Magri

Universidade Federal do Paraná, Curitiba, PR, derlan.magri@gmail.com

Antônio Carlos Vargas Motta

Universidade Federal do Paraná, Curitiba, PR, mottaufpr@gmail.com

A erva-mate (*Ilex paraguariensis* A. St. Hil.) é o principal produto não madeireiro florestal do Sul do Brasil. As plantas extraem proporção diferenciada dos elementos existentes no solo, sendo estes essenciais, benéficos e potencialmente tóxicos, que podem entrar na cadeia alimentar. A relação entre a concentração do elemento no solo e no tecido da planta, ou fator de bioconcentração (FBC), vem sendo usado no estabelecimento da capacidade de absorção de elementos pela planta. O estudo determinou o FBC de 23 elementos em 30 sítios de erva-mate nativa sombreada em diferentes formações geológicas ao sul do País, classificando a planta em excludente ($FBC < 1$), acumuladora ($1 < FBC < 10$) ou hiperacumuladora ($FBC > 10$). Em cada sítio, foram coletadas amostras de folhas e solo (0-20 cm), que foram preparadas para determinação dos teores totais e cálculo do FBC pela relação [teor total na folha]/[teor total no solo]. A erva-mate comportou-se como excludente para Li ($FBC = 0,001$), V e Fe (0,002), Co e Pb (0,007), Al (0,012), Se (0,048), Be (0,049), Mo (0,055), Cs (0,071), Na (0,142), Ni (0,265), Cu (0,349), Ba (0,544) e Zn (0,839); acumuladora para Rb (1,377), Cd (1,616), P (1,684), Sr (2,794), Mg (4,064), Mn (5,589) e K (9,215); e hiperacumuladora para Ca (112,096). Para Cd e Pb, que têm suas concentrações regulamentada por lei, a erva-mate comportou-se como acumuladora e excludente, respectivamente. Expressa-se a importância do FBC para a quantificação das interações solo-planta e do potencial de entrada de elementos na cadeia alimentar via consumo por humanos.

Aspectos ecológicos e ambientais em diferentes manejos de erva-mate na Floresta Nacional de Três Barras, SC

Anna Karoline Meirelles

Universidade Federal de Santa Catarina, Curitiba, SC, anna.meirelles@posgrad.ufsc.br

Cristina Belincanta

Universidade Federal de Santa Catarina, Curitiba, SC, cristina.belincanta@posgrad.ufsc.br

Deiverson Ariel da Silva

Universidade Federal de Santa Catarina, Curitiba, SC, deiverson.silva@posgrad.ufsc.br

Andrea Gabriela Mattos

Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC, andrea.mattos@posgrad.ufsc.br

Júlia Carina Niemeyer

Universidade Federal de Santa Catarina, Curitiba, SC, julia.carina@ufsc.br

Alexandre Siminski

Universidade Federal de Santa Catarina, Curitiba, SC, alexandre.siminski@ufsc.br

Mauricio Sedrez dos Reis

Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC, msedrez@gmail.com

Objetivou-se avaliar aspectos ecológicos e ambientais em diferentes intensidades de manejo da erva-mate (*Ilex paraguariensis* St. Hill) na Floresta Nacional de Três Barras, SC, analisando o efeito dessas práticas sobre a atividade alimentar da fauna do solo, estrutura florestal, cobertura do dossel e espectrorradiometria dos indivíduos. Foram estabelecidos 3 tratamentos de 50 x 30 m, com três repetições (T1: manutenção dos diferentes extratos arbóreos, roçada, condução de pioneiras, plantio de espécies arbóreas; T2: semelhante ao anterior, mas sem plantio; T3: roçada abrindo a mata, preservando as árvores melhores), e uma área controle, sem intervenção. Todos os indivíduos tiveram seu diâmetro à altura do peito (DAP) mensurado. Foram coletadas amostras de solo para determinação das características físico-químicas. A atividade alimentar da fauna edáfica foi determinada pelo método de bait-lamina e a cobertura do dossel com o densiômetro esférico convexo. Foram coletadas 15 folhas em cada tratamento para a leitura radiométrica através do espectrorradiômetro. Não houve diferença estatística entre os tratamentos para os parâmetros químicos e físicos do solo. A atividade alimentar da fauna edáfica foi maior nos tratamentos do que no controle, porém não houve diferença entre as intensidades de manejo. Os diferentes manejos não interferiram nas características estruturais (DAP e área basal) de erva-mate, apesar de existir diferença entre os tratamentos para as demais espécies. Houve diferença na resposta espectral na banda do infravermelho próximo entre T1 e T3 em relação ao T2. As diferentes intensidades de manejo interferem nas características ecológicas e ambientais em área de produção de erva-mate.

Características de manejo dos ervais na região de União da Vitória, PR

Jonas Bianchin

Instituto de Desenvolvimento Rural do Paraná, União da Vitória, PR, jonasbianchin@gmail.com

Vinicius Silva Tina

Instituto de Desenvolvimento Rural do Paraná, Guarapuava, PR, viniciustina@idr.pr.gov.br

Vivian Rank Kerninsk

Instituto de Desenvolvimento Rural do Paraná, Pitanga, PR, vivianrank@idr.pr.gov.br

Avner Paes Gomes

Instituto de Desenvolvimento Rural do Paraná, Rio Branco do Sul, PR, apgomes@idr.pr.gov.br

Esta pesquisa objetivou analisar o manejo silvicultural utilizado nos ervais dos produtores da região de União da Vitória, PR. Como método, utilizou-se um formulário contendo 35 perguntas fechadas sobre as principais técnicas de manejo empregadas, aplicado em 24 produtores de erva-mate. Destes, todos foram homens com idade média de 44 anos, grau de escolaridade predominando o ensino fundamental (48%) e com renda familiar de até 2 salários mínimos por pessoa (74%). A área total das propriedades foi de cerca de 20,1 hectares, dos quais em média 7,7 hectares foram de ervais. A erva-mate foi considerada como a principal cultura por 52% dos produtores. O ciclo de colheita de 24 meses foi predominante (63%), sendo os espaçamentos de 2 m x 1,5 m (41%) e de 2 m x 2 m (19%) os mais utilizados. Os ervais de plantio de adensamento foram predominantes (78%), sendo que 88% dos produtores possuíam ervais sombreados nas propriedades, localizados principalmente nas áreas com floresta nativa excedente (que não são APP nem Reserva Legal) de suas propriedades. A maioria dos produtores estabeleceu o manejo das árvores de sombreamento podando os galhos (37%) e, quando necessário, eliminando algumas árvores menores (26%). Embora 80% dos produtores avaliaram ser importante, a adubação e a calagem dos ervais são negligenciadas, sendo que apenas 15% dos produtores aplicaram calcário e adubo orgânico e 30% dos produtores aplicaram adubo químico a cada ciclo de colheita. A renda da erva-mate foi importante para os produtores, que a utilizaram para investimentos também em outras culturas da propriedade (66%).

Doses de P para as colheitas iniciais de erva-mate clonal

Rodrigo Claudino Clemente

Universidade Federal do Paraná, Curitiba, PR, rodrigo.clemente90@gmail.com

Felipe Raach da Silva

Universidade Federal do Paraná, Curitiba, PR, felipe.raach1@gmail.com

Volnei Pauletti

Universidade Federal do Paraná, Curitiba, PR, vpauletti@ufpr.br

Eliziane Luiza Benedetti

Instituto Federal de Santa Catarina, Canoinhas, SC, elibettiagro@yahoo.com.br

Delmar Santin

Cambona Consultoria e Treinamento Agroindustrial Ltda., Canoinhas, SC, desantinflorestal@yahoo.com.br

No Brasil, a adubação fosfatada em cultivo de clones de erva-mate (*Ilex paraguariensis* St. Hil.) ainda não está definida. Em função disso, objetivamos determinar a dose de fósforo a ser aplicada no período inicial de cultivo da erva-mate clonal. Em setembro de 2013 foi implantado um experimento no município de Itaiópolis, SC, em Cambissolo Húmico de textura argilosa, com teor médio de P. Foram avaliadas 5 doses do nutriente em dois clones fêmeas (F1-BRS BLD Aupaba e F2) de erva-mate. A primeira colheita foi realizada em julho de 2015 (2 anos após o plantio), e outras três em intervalos de 18 meses. As doses de P_2O_5 aplicada durante todo o experimento (6,5 anos) foram de 0, 80, 160, 240 e 320 kg ha⁻¹, sendo 6, 25, 38 e 31% aplicados na implantação, e entre a primeira e segunda, entre a segunda e terceira e entre a terceira e quarta colheitas, respectivamente. A média aplicada de P_2O_5 por ano foi de 0, 12,3, 24,5, 36,8 e 49,2 kg ha⁻¹, utilizando superfosfato triplo. Em cada colheita, foi quantificada a erva comercial (folhas + galhos finos) e os dados analisados por regressão. Na última safra, a máxima produtividade foi de 9,39 e 10,53 t ha⁻¹ ano⁻¹ para o clone F1-BRS BLD Aupaba e F2, respectivamente. As doses de P_2O_5 aplicadas para maximizar a produtividade nas colheitas iniciais do erval foram 28,2 e 27,9 Kg ha⁻¹ ano⁻¹ para os clones F1-BRS BLD Aupaba e F2, proporcionando produtividades médias de 4,05 e 4,64 t ha⁻¹ ano⁻¹, respectivamente.

Fonte de financiamento/apoio/agradecimentos: Capes e CNPq.

Manejo e produtividade de *Ilex paraguariensis* em sistema de cultivo convencional e orgânico

Marizangela Secco Perin

Universidade Estadual do Rio Grande do Sul, Arvorezinha, RS, mseccoperin@gmail.com

O cultivo de Erva Mate (*Ilex paraguariensis* A. St. Hil) apresenta importância econômica, ambiental e social, com produção crescente no sul do Brasil e nos países do Mercosul. No Rio Grande do Sul, as regiões produtoras de erva-mate dividem-se em cinco polos, sendo que o Polo Ervateiro do Alto do Vale do Taquari destaca-se dos demais quanto à produção, extensão de área plantada e número de indústrias de processamento. O objetivo desse trabalho foi realizar um estudo comparativo entre dois sistemas de cultivo, convencional e orgânico, quanto aos tratos culturais utilizados, produção, produtividade, custos e receita na produção de erva-mate. As propriedades estudadas, orgânica e convencional, estão localizadas no município de Arvorezinha e Ilópolis, RS. Foram avaliadas 10 parcelas, com 10 plantas cada, sendo uma destas testemunha. Foram incluídas duas linhas de bordadura entre as parcelas, nos dois sistemas de cultivo. Avaliou-se a produtividade pela extração e pesagem. Nesta etapa, a quantidade de matéria-prima extraída do erval orgânico foi significativamente superior à do erval convencional. Os gastos e receitas comparativos entre as duas formas de manejo demonstraram vantagem competitiva para o erval orgânico. Considerando os resultados, aliados à diversidade de fauna e flora preservada e o ganho quanto à saúde dos consumidores e agricultores, o cultivo orgânico apresenta vantagens em comparação ao convencional.

Teores de Cd e Pb em infusão de *Ilex paraguariensis* cultivadas com dejetos de suínos

Talita de Santana Matos Matos

Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ, talitasmatos@gmail.com

Marcos Gervasio Pereira

Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ, mgervasiopereira01@gmail.com

Anderson Claiton Ferrari

Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ, anderson.rural@hotmail.com

Everaldo Zonta

Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ, ezonta@ufrj.br

O estudo objetivou avaliar o efeito da aplicação de dejetos de suínos nos níveis de chumbo e cádmio, em amostras de chá-infusão de erva-mate (*Ilex paraguariensis*) produzidas em uma propriedade familiar na região do alto Uruguai Catarinense, município de Presidente Castello Branco-SC. Para esse estudo foram selecionadas duas áreas com 45 e 35 anos de cultivos consecutivos, sendo nestas realizadas aplicações intensivas de dejetos de suíno líquido desde a implantação, em superfície e sem incorporação a taxa de 400 m³ ha⁻¹. Foram coletadas amostras de folhas e ramos finos (≤ 10 mm de espessura), que foram secas em estufa a 60°C e moídas em moinho analítico IKA modelo A-11. As infusões foram realizadas em duas temperaturas (60 e 100 °C). Os teores de Cd e Pb foram determinados por espectrometria de absorção atômica (Varian SpectraAA 55B). Não foram observadas diferenças significativas entre as áreas e as temperaturas das infusões. Entretanto, as médias variaram de 3,26 a 7,46 mg kg⁻¹ de Pb e 0,47 e 1,31 mg kg⁻¹ para Cd, valores bastante superiores ao máximo permitido pela Resolução N°42 da Anvisa que determina o máximo permitido para erva-mate a ser consumida em forma de chá (0,4 mg kg⁻¹ para Cd e 0,6 mg kg⁻¹ para Pb). Portanto, o tempo de aplicação dos dejetos de suíno não influenciou no aumento dos teores de Cd e Pb nas amostras de chás. Todavia, o consumo destas infusões pode causar riscos à saúde, podendo promover a entrada destes elementos na cadeia trófica.

Resíduo de erva-mate na síntese de biocarvão para degradação de poluentes ambientais

Vitória de Lima Brombilla

Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, RS, vitorialima12@hotmail.com

Siara Silvestri

Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, RS, siarasilvestri@gmail.com

Edson Luiz Foletto

Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, RS, efoletto@gmail.com

A erva-mate (*Ilex paraguariensis*) é uma planta nativa da América do Sul e o Brasil se destaca como um grande produtor, com cerca de 900.000 toneladas ao ano. As folhas e galhos são amplamente utilizados na composição do produto chimarrão. Após o consumo, o material é descartado como resíduo orgânico. A fim de agregar valor a esse resíduo e diminuir seu impacto ao meio ambiente, sintetizamos neste trabalho um compósito a partir do biocarvão, derivado da biomassa de erva-mate, e TiO_2 , um fotocatalisador extensamente utilizado em reações fotocatalíticas. Esse compósito foi avaliado para aplicação em processo de degradação do corante rodamina B, um poluente ambiental proveniente, principalmente, de indústrias têxteis, tintas e tingimento de pedras semi-preciosas. Após a utilização da erva-mate com água quente para o preparo do chimarrão, o resíduo da biomassa foi seco em estufa a 100 °C por 24 horas. Esse pó foi usado para preparar o biocarvão. O TiO_2 comercial foi impregnado no biocarvão por procedimento de mistura mecânica, na proporção de massa de 3: 1, submetido à pirólise a 650 °C sob atmosfera de N_2 . O compósito foi devidamente caracterizado e a síntese utilizada levou a um composto com características superiores para aplicação em processos fotocatalíticos em relação ao TiO_2 puro. Como resultado, a solução de rodamina B (10 mg L⁻¹) foi completamente degradada em apenas 120 minutos na presença do compósito e radiação ultravioleta simultaneamente. Concluiu-se que o compósito sintetizado é uma alternativa promissora e sustentável para a degradação de poluentes orgânicos em meio aquoso.

Fonte de financiamento/apoio/agradecimentos: concedido pela Coordenação para o Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior Bolsista - Capes/Brasil.

Análise sensorial de *petit gateau* com recheio contendo erva-mate

Mariane Daniele Munhoz

Universidade Estadual de Campinas, Campinas, SP, m264724@dac.unicamp.br

Joyce Moura Borowski

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Santa Catarina, Canoinhas, SC,
joyceborowski@gmail.com

Juliana Nunes Almeida

Instituto Federal do Paraná, Colombo, PR, juliana.almeida@ifpr.edu.br

Priscila Nehring

Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, RS, priscilanehring@yahoo.com.br

Fernanda Teixeira Macagnan

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Santa Catarina, Xanxerê, SC,
fernanda.macagnan@ifsc.edu.br

A erva-mate possui elevada relação cultural e econômica com o Planalto Norte Catarinense, e apresenta potencial alegação funcional com efeitos benéficos à saúde e funções nutricionais básicas, o que justifica a ampliação do seu uso em formulações alimentícias. Dentre seus componentes, destacam-se a fibra alimentar e os polifenóis, presentes em consideráveis quantidades nessa matriz alimentar. Nesse sentido, o presente trabalho objetivou incorporar a erva-mate no recheio de formulações de *Petit gateau* e avaliar esse produto quanto as suas características sensoriais. A formulação final contou com 6% de erva-mate em pó, pois porcentagens maiores afetaram as características tradicionais do produto. As análises sensoriais de aceitação e intenção de compra realizadas através de escalas hedônicas de 7 e 5 pontos, respectivamente, ocorreram no Laboratório de Análise Sensorial do IFSC-Câmpus Canoinhas com 60 julgadores não treinados, de ambos os sexos e faixa etária de 15 a 58 anos. Os resultados obtidos das análises sensoriais demonstraram boa aceitabilidade da formulação, apresentando valores médios de aceitabilidade referentes aos atributos avaliados (aroma, cor, sabor, textura e aceitação global) superiores a 90%. A intenção de compra obteve 95% das notas atribuídas para os níveis de “possivelmente compraria” e “certamente compraria”. Conclui-se que, apesar da erva-mate não ser um ingrediente comumente utilizado em formulações alimentícias, gerou produtos diferenciados e sensorialmente aceitos pelos consumidores, além de proporcionar efeitos benéficos decorrentes de sua composição química. Isso demonstra seu grande potencial de utilização como matéria-prima em formulações alimentícias, o qual precisa ser mais explorado.

Using isotopic characterization to identify the authenticity of *Ilex paraguariensis* brands marketed in southern Brazil

José Abramo Marchese

Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Pato Branco, PR, abramo@utfpr.edu.br

Silvia Scariotto

Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Pato Branco, PR, silviascariotto@yahoo.com.br

Patricia V. Ellsworth

School of Biological Sciences, Washington State University, Pullman, WA, EUA, pfbio@gmail.com

Patrick Z. Ellsworth

USDA-ARS Sugarcane Research Unit, Houma, LA, EUA, pzellsworth@gmail.com

Leonel S. L. Sternberg

Department of Biology, University of Miami, Coral Gables, FL, EUA, sternbergleonel@gmail.com

Yerba mate *Ilex paraguariensis* has both economic and cultural importance in South America. However, due to the lack of quality control during processing, contamination may occur. Taking this into account, the study's aim was to detect any contamination in yerba mate brands marketed in southern Brazil through the technique of isotopic characterization, as well as to test the efficiency of isotopic characterization for fraud detection. Values of $\delta^{13}\text{C}$ and $\delta^{15}\text{N}$ from the samples were determined using an elemental analyzer attached to a Continuous Flow - Isotopic Ratio Mass Spectrometer (CF-IRMS). The results were then related to VPDB. The study found that sampled marketed brands were contaminated by sugar and other plant matter that do not belong in *I. paraguariensis*. The isotopic characterization was found to be an efficient and reliable technique for identifying contamination in yerba mate

Fonte de financiamento/apoio/agradecimentos: S. Scariotto thanks to Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes), for the postdoctoral fellowship (PNPD - Postdoctoral National Program), grant # 88887.352204/2019-00. Special thanks to Dr. Maria Izabel Radomski (in memory)/ EMBRAPA Florestas for providing all *Ilex* species samples. All the work was funded by the University of Miami and Federal University of Technology – Parana.

Estudos da *Ilex paraguariensis* e seus princípios ativos na saúde humana, na década de 2010-2020

Alice Teresa Valduga

Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões, Erechim, RS, valice@uricer.edu.br

Janice Cominetti

Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões, Erechim, RS, janicominetti@hotmail.com

Edivânia Bampi

Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões, Erechim, RS, edivaninhabampi@hotmail.com

Rozane Maria Restello

Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões, Erechim, RS, rozane@uricer.edu.br

A erva-mate (*Ilex paraguariensis* St. Hil., Aquifoliaceae) é originária das regiões subtropicais da América do Sul. Possui propriedades bioativas na saúde humana, devido à presença de compostos fenólicos, saponinas e metilxantinas. Este estudo teve como objetivo, efetuar uma revisão de literatura sobre a espécie e seus princípios ativos na saúde humana. A busca de dados foi efetuada no Science Direct para artigos científicos e no banco de dados da Capes, para teses e dissertações. Efetuou-se uma síntese de estudos originais nas línguas inglesa e portuguesa nos últimos dez anos. Verificou-se ocorrer neste período um aumento exponencial de estudos publicados sobre a erva-mate relacionados a aspectos de saúde. Estudos demonstraram que a erva-mate pode contribuir para a melhora do perfil lipídico, diminuição do colesterol total e LDL-C, atuando contra depressão, no tratamento de dislipidemias, prevenção de doenças cardíacas e auxiliando de maneira efetiva, na perda de peso. Devido sua elevada atividade antioxidante, ainda pode atuar como anti-inflamatório, hepatoprotetor, antimicrobiano e neuroprotetor. Há também estudos relacionando a administração de extrato aquoso e seco da erva-mate, em animais. No entanto, são necessários mais relatos em humanos para comprovar e exemplificar melhor a eficácia da ingestão de erva-mate em curto e longo prazo.

Duração do sabor em amostras de goma de mascar elaboradas com erva-mate

Rossana Catie Bueno de Godoy

Embrapa Florestas, Colombo, PR, catie.godoy@embrapa.br

Cátia Nara Tobaldini Frizon

Universidade Federal do Paraná, Curitiba, PR, cfrizon@yahoo.com.br

Rosemary Hoffmann Ribani

Universidade Federal do Paraná, Curitiba, PR, ribani@ufpr.br

Deborah dos Santos Garruti

Embrapa Agroindústria Tropical, Fortaleza, CE, deborah.garruti@embrapa.br

Edgar Chambers IV

Kansas State University, Manhattan, KS, EUA, eciv@ksu.edu

Gomas de mascar são consumidas em vários países e são tidas como produtos em expansão, principalmente quando carregam ingredientes ativos. São apreciadas por ativar a energia e concentração dos consumidores, com redução de estresse. A tendência atual desse segmento alimentício é a busca de produtos alternativos, isentos de açúcar e com apelo sensorial e sustentável. A erva-mate reúne essas características, sendo reconhecida por suas propriedades estimulantes, em decorrência da presença de cafeína. Uma das principais características consideradas para a goma de mascar é o tempo que o sabor permanece na boca durante a mastigação. Inicialmente, foram elaboradas nove gomas de mascar com diferentes tipos de erva-mate e aromas. O produto de melhor aceitação foi utilizado no teste tempo-intensidade, no qual avaliou-se o tempo total que o sabor da goma de mascar permaneceu na boca. Participaram 14 avaliadores treinados, que analisaram a amostra em três repetições. Eles foram orientados a provar a amostra e indicar a intensidade do sabor durante a mastigação, com uma escala de 10. O programa utilizado para a coleta de dados foi o *Time-Intensity Data Collection System* que registrou a intensidade máxima percebida por cada avaliador, tempo máximo em que a intensidade de sabor foi percebida, tempo inicial quando a percepção de sabor começou a ser percebida e tempo total que o estímulo permaneceu. A percepção do sabor teve início em menos de um minuto e o estímulo total durou cinco minutos. Esses dados sugerem que o produto seja reavaliado incluindo melhorias no processo tecnológico.

Fonte de financiamento/apoio/agradecimentos: Bolsa de doutorado da Capes.

Análise da hidrossolubilidade elementar em produtos de erva-mate do sul do Brasil

Nayara Ulbrich

Universidade Federal do Paraná, Curitiba, PR, nayaraulbrich@gmail.com

Antônio Motta

Universidade Federal do Paraná, Curitiba, PR, mottaufpr@gmail.com

Luciane Prado

Universidade Federal do Paraná, Curitiba, PR, lucianeprado@ufpr.br

Julierme Barbosa

Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia de Minas Gerais, Belo Horizonte, MG,
barbosajz@yahoo.com.br

Eloá Araujo

Universidade Federal do Paraná, Curitiba, PR, eloamoura@alumni.usp.br

Giovana Poggere

Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira, PR, gi.poggere@gmail.com

Scott D. Young

University of Nottingham, Science School of Biosciences, Nottingham, Reino Unido,
scott.young@nottingham.ac.uk

Martin R. Broadley

University of Nottingham, Science School of Biosciences, Nottingham, Reino Unido,
martin.broadley@nottingham.ac.uk

O consumo da erva-mate (*Ilex paraguariensis* - St Hill.) ocorre em sua maioria na forma de infusão a quente (chimarrão), tornando necessário o conhecimento da hidrossolubilidade dos elementos encontrados para estabelecer valor nutricional e o risco para os elementos potencialmente tóxicos. Nesse estudo, analisamos chimarrão comercializados nos três estados da região sul do Brasil. Foram determinadas as concentrações totais e solúveis em água quente por espectrometria de massa por plasma acoplado indutivamente. Os teores totais na erva-mate apresentaram a seguinte ordem de ocorrência: K > Ca > Mg > Mn > P > S > Al > Fe > Ba > Zn > Sr > B > Rb > Cu > Ti > Ni > demais. Os menores valores de hidrossolubilidade foram observados para V, Fe e Ti (< 10%), seguido do Ba, Cd, Al, As, Sr, Ca e Pb (entre 10 e 20%). Os maiores valores foram observados para B, Cs, Ni, Rb e K (> 80%). O consumo de chimarrão contribui significativamente para a ingestão de Cu, K, Mg e Zn. A hidrossolubilidade dos elementos Cd e Pb, com concentração regulamentada pela legislação, pode ser considerada baixa. Não foi verificado risco associado ao consumo de chimarrão, embora com frequência os teores totais de Cd nos produtos de erva-mate ficaram acima do permitido pela legislação de comercialização. O Mn foi o micronutriente com maiores teores totais e solúveis na erva-mate, ultrapassando os valores de ingestão diária recomendada, sendo necessários mais estudos com esse elemento na erva-mate e em termos de absorção em humanos. A hidrossolubilidade dos elementos na erva-mate deve ser priorizada em relação à concentração total, haja vista a grande variação desta variável nos elementos componentes.

Fonte de financiamento/apoio/agradecimentos: Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pelo apoio financeiro e à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes) pelo apoio às bolsas de estudo.

Identificação temporal de *Ilex paraguariensis*, usando infravermelho próximo, para fins de controle de qualidade

Rosane Beatriz Oliveira Severo

Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, RS, rbeatriz@icloud.com

Mario Tomazello

Universidade de São Paulo, Piracicaba, SP, mtomazel@usp.br

Gilles Chaix

Centre de Coopération Internationale en Recherche Agronomique pour le Développement,
Montpellier, França, gilles.chaix@cirad.fr

Este estudo exploratório visa o controle da qualidade da produção temporal das folhas de *Ilex paraguariensis* (erva-mate) no ervateiro proprietário da matriz Cambona4 e variedade G10, em Machadinho, RS, usando infravermelho próximo. Foram realizadas coletas sazonais de amostras da matriz 01 e suas irmãs. Foram também coletadas 10 amostras da variedade G10, concluídas em 2019. As amostras foram pesadas, secadas e moídas, sendo procedida a leitura das amostras em pó, com seis repetições, no equipamento *Multi Purpose FT- NIR Analyser* da *Bruker Optics*, no Laboratório de Identificação e Anatomia de Madeiras da Engenharia Florestal - ESALQ-USP. Os espectros das amostras foram identificados usando *OPUS*, *software* proprietário da *Bruker*. O estudo exploratório demonstrou a viabilidade da identificação temporal, em termos qualitativos, proposto inicialmente. Ainda não foram concluídas as atividades de análise quantitativa das amostras, usando *OPUS* e/ou *software* aberto de quimiometria da UFRGS. Esse método também será aperfeiçoado com reamostragem e completude da análise quimiométrica temporal. Pretende-se estender para a identificação usando lógica *fuzzy*, *software* desenvolvido usando Matlab. Tem-se a perspectiva da aplicação ao estudo análogo das sementes da matriz e o controle de qualidade no sistema automático de produção, com vistas ao mercado de exportação, para certificação e inerente rastreabilidade. Esses fatores distinguem também outros produtos da erva-mate, como chá mate e outros chás adicionáveis, carentes de controle de qualidades específicas, também podendo ser certificados, dada a sua origem específica.

Fonte de financiamento/apoio/agradecimentos: Universidade Federal de Santa Maria, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Esalq - Universidade de São Paulo, Unesp Campus Sorocaba, Apromate – Machadinho, RS.

Transporte de erva-mate in natura: variáveis, decisões gerenciais e implicações

Gabriel Sokolowski

Universidade Estadual do Centro-Oeste, Mallet, PR, gabriel.sokolowski@gmail.com

Ana Carolina Velozo Valenga

Universidade Estadual do Centro-Oeste, Irati, PR, carol.velozo@hotmail.com

Marcelo Ziguart Erstling

Universidade Estadual do Centro-Oeste, Imbituva, PR, marceloerstling1994@gmail.com

A perecibilidade e a sazonalidade da erva-mate, em conjunto com a imprevisibilidade no fornecimento do material e a presença de intermediários, dificultam a atividade do gestor agroindustrial. Foi composta uma amostra não probabilística de seis gestores de ervateiras, questionados via *Google Forms*. O estudo enquadra-se como teórico-empírico, com método dedutivo, nível descritivo e exploratório e natureza qualitativa. A pesquisa tem por objetivo comparar as opções e tecnologias disponíveis ao transporte de erva-mate *in natura*. A prestação de serviço surge em unanimidade. Todas as organizações questionadas utilizam a terceirização para o transporte. A mercadoria é recebida de produtores rurais (66,7%), mas 50% dos entrevistados também realizam frete com a própria frota. Desta forma, a amostra encontra-se fragmentada em dois grupos: aqueles que apenas recebem a mercadoria e os que também realizam o transporte. De acordo com os gestores, os principais fatores que influenciam esta decisão estão relacionados com a sazonalidade e perecibilidade, que afetam a qualidade do produto e podem resultar em ativos parados (ex. caminhões fora de safra) e a presença de intermediários ou atravessadores, que dificultam os processos negociais. Apenas receber a erva-mate *in natura* significa não se responsabilizar pelo transporte, diminuindo gastos com frota e colaboradores. No entanto, quando a indústria assume a responsabilidade pelo transporte, diminui a presença de intermediários, possibilitando maior controle logístico e diminuição de custos em cargas volumosas. Conclui-se que as duas alternativas são válidas e coerentes, tendo o gestor a responsabilidade de adotar a opção que condiz com sua estratégia organizacional.

Certificação florestal e orgânica: estudo de caso de uma empresa produtora de erva-mate no Paraná

Déborah Victória Medici Meijueiro

Universidade Federal do Pampa, São Gabriel, RS, deborahmedici12@gmail.com

Carolina de Souza Lopes

Universidade Federal do Pampa, São Gabriel, RS, carolinalopes.aluno@unipampa.edu.br

Paula Cândida Campos

Universidade Federal do Pampa, São Gabriel, RS, paulacampos.aluno@unipampa.edu.br

Ricardo Ribeiro Alves

Universidade Federal do Pampa, São Gabriel, RS, ricardoalves@unipampa.edu.br

Bruna Denardin da Silveira

Universidade Federal do Pampa, São Gabriel, RS, brunasilveira@unipampa.edu.br

Cibele Rosa Gracioli

Universidade Federal do Pampa, São Gabriel, RS, cibelegracioli@unipampa.edu.br

A erva-mate (*Ilex paraguariensis* St. Hil.) é um dos principais produtos florestais não madeireiros na região Sul do Brasil, detentora de destacada importância na economia de muitos municípios desta região. Por isso, pode receber tanto a certificação florestal como a certificação orgânica. Desta forma, o presente trabalho teve por objetivo avaliar as principais motivações, benefícios e dificuldades de uma empresa produtora de erva-mate, localizada no Paraná, e que possui as duas certificações supracitadas. Para a obtenção dos dados, elaborou-se um questionário que foi enviado e respondido prontamente pelos produtores de erva-mate do local. Na ótica da empresa, a certificação representa não apenas uma questão financeira, mas também é uma forma de fornecer um produto de alta qualidade e com responsabilidade ambiental. As principais dificuldades na obtenção das certificações estão relacionadas com o tempo para adequação aos seus requisitos, bem como os investimentos necessários. Os clientes da empresa são indústrias ervateiras e, para eles, não há supremacia de uma certificação em relação à outra. No entanto, eles possuem estratégias diferentes conforme o mercado em que atuam. Para que essas indústrias possam ostentar o selo em suas embalagens é necessário dar sequência à certificação por meio da cadeia de custódia (no caso da certificação florestal) ou, também, obterem a certificação orgânica. Assim, pode-se concluir que a obtenção dos selos é uma forma de conferir confiabilidade e qualidade à produção da erva-mate. Ainda, as maiores dificuldades para obtenção dos selos estão relacionadas ao tempo e investimentos necessários.

